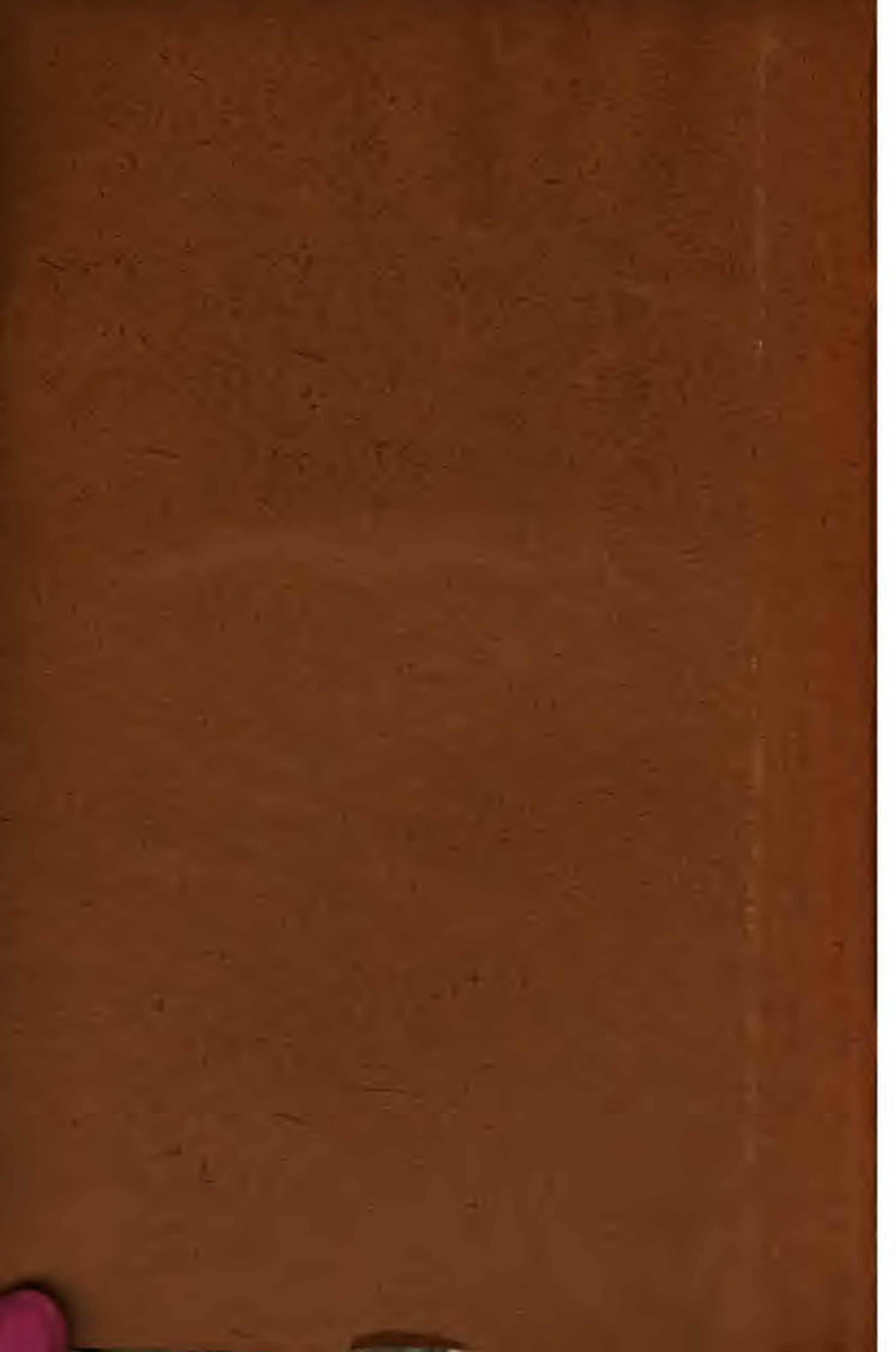






Ex-libris
Charles Atwood
Kofoid



Lebensmittelpolizei.



Ein Handbuch für die Prüfung und Beurteilung der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel

im Sinne des Gesetzes vom 14. Mai 1879,

erläutert durch die vorausgegangene Rechtsprechung.

Für Chemiker, Ärzte, Juristen, Apotheker und alle Gewerbetreibende der Nahrungsmittelbranche.

Herausgegeben von

Paul Lohmann

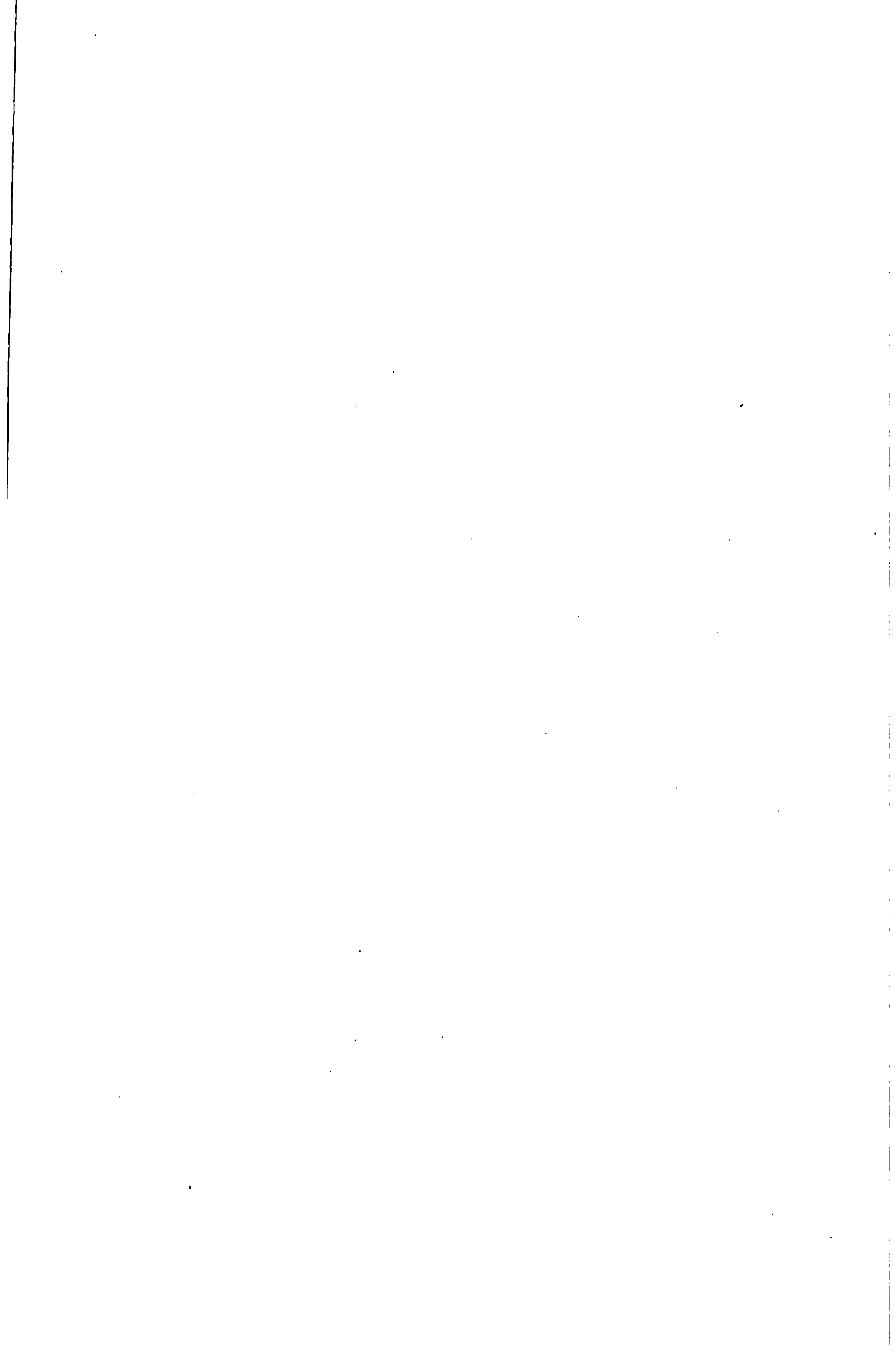
vereidetem Chemiker und Sachverständigen der Königl. Gerichte zu Berlin.



Leipzig,

Ernst Günthers Verlag

1894.



Vorwort.

Unter dem Titel „Lebensmittelpolizei" erschien im Jahre 1888 im Verlage von Ernst Günther in Leipzig ein von Dr. G. Ambühl, Kantonschemiker in St. Gallen, verfasstes Buch, welches die Kontrolle der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel nach den in der Schweiz, speciell im Kanton St. Gallen, geltenden gesetzlichen Bestimmungen zum Gegenstande hatte. Der Anklang, den die Ambühlsche Arbeit über die Grenzen des für sie bestimmten Bezirks hinaus fand, gab die Anregung, auch für die Interessenten im deutschen Reich etwas Ähnliches zu schaffen.

Die Art der Nahrungsmittelkontrolle in der Schweiz ist aber eine wesentlich andre als in Deutschland. Während sie dort besonderen Kommissionen anvertraut ist, deren Mitglieder nicht immer fachmännisch gebildet sind, wird sie in Deutschland von den Polizeibehörden unter Zuziehung geeigneter, fachmännisch gebildeter Sachverständiger gehandhabt. Diesem sehr wesentlichen Unterschiede musste bei der Bearbeitung des Stoffes in erster Reihe Rechnung getragen werden.

Andrerseits ist es aber auch für den nicht geringen Kreis der Interessenten der Nahrungsmittelindustrie überhaupt von grossem Interesse, sich gegebenen Falles über die Art der Beurteilung der einschlägigen Produkte unterrichten zu können. Aus diesem Grunde sind in dem vorliegenden Werke die Untersu-

chungsmethoden von den Angaben über die Beurteilung streng, auch durch besondren Druck, von einander geschieden worden, wodurch gleichzeitig eine bessere Übersicht erreicht ist.

Von den zur Zeit gebräuchlichen Untersuchungsmethoden sind nur solche angeführt worden, die sich *in praxi* bewährten und im Laboratorium des Verfassers zur Anwendung gelangen.

Die Beurteilung der Stoffe auf Grund der erhaltenen Untersuchungsresultate ist durch besonders bemerkenswerte Rechtsurteile erläutert worden.

Bezüglich dieser hat der Verfasser sich etwas Zurückhaltung auferlegt und vornehmlich nur solche berücksichtigt, welche grundsätzliche Fragen berühren. Bei der Auswahl sind die Veröffentlichungen des kaiserl. Gesundheitsamtes benützt worden, was hier besonders hervorgehoben werden mag, da nur in den Fällen, wo andre Quellen benutzt wurden, dies unter den Litteraturangaben vermerkt ist.

Der Verfasser hat sich bemüht, sein Thema in möglichst allgemeinverständlicher Form zu bearbeiten. Mit dem Wunsche, dass ihm das in ausreichendster Weise gelungen sein möge, übergiebt er hiermit seine Arbeit der Öffentlichkeit.

Berlin, September 1893.

P. L.

Inhaltsverzeichnis.

I. Einleitung.

Das Nahrungsmittelgesetz.

Die Überwachung des Verkehrs mit Nahrungsmitteln, Genussmitteln und Gebrauchsgegenständen nach Massgabe des Gesetzes vom 14. Mai 1879 hat, soweit die Thätigkeit des Chemikers dabei in Betracht kommt, einem vor dem Erlass des Gesetzes nur spärlich berücksichtigten Teile der technischen Chemie, der sogen. Nahrungsmittelchemie, zu einem grossartigen Erfolge verholfen. Zur Zeit, als das Gesetz in Kraft trat, waren die Methoden zur Untersuchung der einschlägigen Stoffe nur mangelhaft ausgebildet. Der zur Begutachtung herangezogene Sachverständige war lediglich auf die „Materialien zur Begründung des Gesetzentwurfes“ angewiesen, welche naturgemäss einen genügenden Anhalt für die Beantwortung der gestellten Fragen nicht bieten konnten, da sie selber nur auf sehr spärliche Erfahrungen sich stützten.

Jetzt nach 14jährigem Bestehen des Gesetzes, ist die Sachlage, dank der rastlosen und unermüdlichen wissenschaftlichen Forschung, welche die Durchführung des Gesetzes anregte, soweit geklärt, dass, wenn auch nicht in allen, so doch in vielen Fällen, die an den Sachverständigen gestellten Fragen mit zweifellosester Sicherheit und Entschiedenheit beantwortet werden können.

Auch bei den andern, zur Nahrungsmittelkontrolle gehörigen Gebieten, der Fleischschau und der mikroskopischen Technik, sind inzwischen Erfahrungen gesammelt worden, welche der Rechtsprechung in den meisten Fällen als sichere Grundlage dienen können.

Trotz der vielen und schönen Errungenschaften, welche das letzte Jahrzehnt in Bezug auf die wissenschaftliche Erforschung der

Eigenart der menschlichen Nahrungsmittel gezeitigt hat, sieht sich der Gutachter (selbst der erfahrenste) auch heute noch des öfteren vor Fragen gestellt, welche, bedingt durch die Mannigfaltigkeit der Vorkommnisse des praktischen Lebens, eine besondere Bearbeitung erheischen. Die gewöhnliche polizeiliche Kontrolle, wie sie sich allmählich herausgebildet hat, bietet allerdings, sobald nicht gerade ganz besondere Fälle zur Sprache kommen, wenig Abwechslung. Sowie aber seitens der Beteiligten aus irgend welchem Grunde richterliche Entscheidung beantragt wird, ändert sich die Sachlage und es können anfangs ganz einfach erscheinende Fälle in recht schwierig zu lösende umgewandelt werden.

Ein anschauliches Bild hierfür liefert das Studium der bisher auf Grund des Nahrungsmittelgesetzes erfolgten Rechtsprechung. Lehrreich und nützlich für den, der es versteht, die in den Urteilen der Gerichtshöfe enthaltenen Winke für seine praktische Thätigkeit nutzbar zu machen. Die Kenntnis der Urteilssprüche besonders bemerkenswerter Fälle setzt uns in den Stand, Rat zu erteilen, und hilft bei der Beantwortung schwieriger Fragen den richtigen Weg finden.

Für die sachgemässe und erschöpfende Beurteilung eines Nahrungsmittels sind erforderlich:

1. Eine genaue Kenntnis des Herkommens der Rohstoffe und deren weitere Behandlung bis zur fertigen Handelsware.

2. Eine genaue Kenntnis der Herstellungsweise zusammengesetzter Nahrungsmittel, sofern dieselbe im Grossbetriebe fabrikmässig geschieht.

3. Eine eingehende, auf wissenschaftlicher Grundlage ausgeführte Untersuchung und eine richtige und sachgemässe Verwertung der erhaltenen Ergebnisse.

Diesen drei Haupterfordernissen wird man in besonderen Fällen als

4. die Kenntniss der in einem bestimmten Falle event. vorangegangenen Rechtsurteile anreihen müssen.

Rohstoffe für die menschlichen Nahrungsmittel liefern sowohl das Pflanzen- wie das Tierreich. Die in der Nahrungsmittelpraxis zur Verwendung kommenden Mineralstoffe dienen entweder als Geschmacksverbesserungsmittel oder zur Konservierung und kommen deshalb auch nur in geringer Menge zur Anwendung. Von den Roh-

stoffen des Tier- und Pflanzenreiches können nur wenige ohne weiteres genossen werden. Die meisten verlangen vorher eine mehr oder weniger umständliche Behandlungsweise, bevor sie als genussfähige Handelsware auf den Markt gebracht werden können.

Die Herstellung zusammengesetzer Nahrungsmittel erfolgt jetzt meist im Grossbetriebe fabrikmässig. In früheren Zeiten, in welchen die Technik den Grad der Vollkommenheit, den sie heute besitzt, noch nicht erreicht hatte, war die Beurteilung der einschlägigen Nahrungsmittel dem Laien leichter verständlich. Gegen früher sind auch thatsächlich infolge des Fabrikbetriebes einzelne Nahrungsmittel in ihren Eigenschaften nicht unwesentlich verändert worden; ob immer zum Vorteil muss dahingestellt bleiben.

Die Untersuchung der Nahrungsmittel darf immer nur auf streng wissenschaftlicher Grundlage erfolgen. Von dem betreffenden Experten muss hierbei strengstens verlangt werden, dass er nicht nur das einschlägige Spezialgebiet vollständig beherrscht, er muss auch über ein gehöriges Mass allgemeiner theoretischer Kenntnisse verfügen. Es ist nicht der Zweck dieses Buches, eine ausführliche Darstellung und Besprechung aller für die Untersuchung von Nahrungsmitteln in Vorschlag gekommenen Methoden zu geben; es sind vielmehr nur solche Untersuchungsmethoden aufgenommen worden, die sich bisher in der Praxis als zuverlässig erwiesen haben.*) Der Experte muss Umsicht mit der nötigen Geschicklichkeit in sich vereinen, um ein vertrauenswürdiges Gutachten abgeben zu können. Wenn er dazu noch die nötige Vorsicht beobachtet, sich über bestimmte ihm event. verdächtig erscheinende Fälle vorher zu informieren, dann wird er sehr bald die nötige Übung erlangen, um sich über die Art und Zahl der anzustellenden Versuche klar zu werden.

Nicht oft genug kann davor gewarnt werden, Nahrungsmittelanalysen schablonenhaft zu erledigen; diese Arbeiten können nicht wie andre; z. B. Chlorkalk-, alkalimetrische oder Braunsteinbestimmungen, immer über denselben Leisten geschlagen werden; die Gutachten

*) Für weitere Auskunft s. besonders „Hagers Untersuchungen. Ein Handbuch der Untersuchung, Prüfung und Wertbestimmung aller Handelswaren, Natur- und Kunsterzeugnisse, Gifte, Lebensmittel, Geheimmittel u. s. w. Zweite umgearb. Aufl., herausgegeb. von Dr. H. Hager u. Dr. E. Holdermann. 2 Bände. 36 M. —. Leipzig. Ernst Günthers Verlag.

müssen hier für jeden einzelnen Fall wohldurchdacht abgegeben werden.

Wer gewöhnt ist, Nahrungsmittelanalysen schablonenhaft zu erledigen, ist naturgemäss auch gar zu leicht geneigt, das Schablonenmässige der Arbeit auf die Begutachtung zu übertragen; das kann aber für den Experten zu sehr unliebsamen Weiterungen führen, wie zahlreiche Vorkommnisse in den Gerichtssälen beweisen.

Aus diesem Grunde erschien es zweckmässig, in einem Werke über die Art der Beurteilung von Nahrungs- und Genussmitteln auf die vorangegangene Rechtsprechung Bezug zu nehmen, um dem Gutachter Gelegenheit zu geben, sich über ihm vorliegende ähnliche Fragen orientieren zu können.

Für das Folgende muss bemerkt werden, dass bei der Besprechung der einzelnen Stoffe hauptsächlich solche Rechtsurteile herangezogen sind, welche für den Experten brauchbare technische Winke enthalten; es erschien ausserdem notwendig, die einzelnen Gesetzesparagraphen durch Anführung gerichtlicher Entscheidungen soweit zu erläutern, als der technisch gebidete Gutachter für Ausarbeitung seiner Gutachten daraus Nutzen ziehen kann.

Der § 1 des Gesetzes lautet:

Der Verkehr mit Nahrungs- und Genussmitteln, sowie mit Spielwaren, Tapeten, Farben, Ess-, Trink- und Kochgeschirr und mit Petroleum unterliegt der Beaufsichtigung nach Massgabe dieses Gesetzes.

Zu beachten ist, dass der Bereich des Gesetzes ein ganz bestimmt begrenzter ist; was über die angegebenen Gruppen hinausgeht, gehört nicht in den Rahmen des Gesetzes, z. B. Rouleaux, welche auch, wie Tapeten, Giftfarben enthalten können, wenn sie farbig oder gemalt sind. — Genussmittel im Sinne des Gesetzes ist nach einer R.G.E. vom 13./7. 81 ein Mittel, welches zwar nicht zur eigentlichen Ernährung, wohl aber zum Zwecke der Bereitung angenehmer Sinnesempfindung oder sonstigen Genusses dem Körper zugeführt wird.

Bekleidungsgegenstände sind im § 1 nicht besonders angeführt, wohl aber in den §§ 5, 4 und 12, 2; bei ihnen kommt lediglich die Art der Färbung in Betracht.

§ 2. Die Beamten der Polizei sind befugt, in die Räumlichkeiten, in welchen Gegenstände der in § 1 bezeichneten Art feilgehalten werden, während der üblichen Geschäftsstunden[1]), oder während die Räumlichkeiten dem Verkehr geöffnet sind, einzutreten.

Sie sind befugt, von den Gegenständen der in § 1 bezeichneten Art, welche in den angegebenen Räumlichkeiten sich be-

finden, oder welche an öffentlichen Orten, auf Märkten, Plätzen, Strassen oder im Umherziehen verkauft oder feilgehalten werden, nach ihrer Wahl Proben zum Zwecke der Untersuchung gegen Empfangsbescheinigung zu entnehmen. Auf Verlangen ist dem Besitzer ein Teil der Probe amtlich verschlossen oder versiegelt zurückzulassen.[2]) Für die entnommene Probe ist Entschädigung in Höhe des üblichen Kaufpreises zu leisten.

1) Die Geschäftsstunden werden durch die in dem betreffenden konkreten Geschäfte herrschende Gewohnheit bestimmt, nicht nach derjenigen des Ortes oder des Geschäftszweiges.

2) Das Zurückbehalten einer amtlich verschlossenen und versiegelten Probe zwecks event. Kontrolluntersuchung durch einen andern Sachverständigen ist dem Verkäufer immer anzuempfehlen. Die Entschädigung für die entnommene Probe kann natürlich nicht sofort geleistet werden, da sie selbstredend ganz wegfällt, wenn bei einem einzuleitenden Strafverfahren auf Einziehung der Ware erkannt werden sollte.

§ 3. Die Beamten der Polizei sind befugt, bei Personen, welche auf Grund der §§ 10, 11, 12, 13 dieses Gesetzes zu einer Freiheitsstrafe verurteilt sind, in den Räumlichkeiten, in welchen Gegenstände der in § 1 bezeichneten Art feilgehalten werden oder welche zur Aufbewahrung oder Herstellung solcher zum Verkaufe bestimmten Gegenstände dienen, während der in § 2 angegebenen Zeit Revision vorzunehmen.

Diese Befugnis beginnt mit der Rechtskraft des Urteils und erlischt mit dem Ablauf von drei Jahren von dem Tage an gerechnet, an welchem die Freiheitsstrafe verbüsst, verjährt oder erlassen ist.

§ 4. Die Zuständigkeit der Behörden und Beamten zu den in den §§ 2 und 3 bezeichneten Massnahmen richtet sich nach den einschlägigen landesrechtlichen Bestimmungen.

Landesrechtliche Bestimmungen, welche der Polizei weitergehende Befugnisse als die in §§ 2 und 3 bezeichneten geben, bleiben unberührt.

§ 5. Für das Reich können durch Kaiserliche Verordnung mit Zustimmung des Bundesrats zum Schutze der Gesundheit Vorschriften erlassen werden, welche verbieten:

1. bestimmte Arten der Herstellung, Aufbewahrung und Verpackung von Nahrungs- und Genussmitteln, die zum Verkaufe bestimmt sind;

2. das gewerbsmässige Verkaufen und Feilhalten von Nahrungs- und Genussmitteln von einer bestimmten Beschaffenheit oder unter einer der wirklichen Beschaffenheit nicht entsprechenden Bezeichnung;

3. das Verkaufen und Feilhalten von Tieren, welche an bestimmten Krankheiten leiden, zum Zwecke des Schlachtens, sowie das Verkaufen und Feilhalten des Fleisches von Tieren, welche mit bestimmten Krankheiten behaftet waren;

4. die Verwendung bestimmter Stoffe und Farben zur Herstellung von Bekleidungsgegenständen, Spielwaren, Tapeten, Ess-, Trink- und Kochgeschirr, sowie das gewerbsmässige Verkaufen und Feilhalten von Gegenständen, welche diesem Verbote zuwider hergestellt sind;

5. das gewerbsmässige Verkaufen und Feilhalten von Petroleum von einer bestimmten Beschaffenheit.

Auf Grund des § 5 sind bis jetzt folgende Gesetze und Verordnungen erlassen worden:

1. Verordnung, betr. das gewerbsmässige Verkaufen und Feilhalten von Petroleum, vom 24. Februar 1882.
2. Anweisung für die Untersuchung des Petroleums vom 20. April 1882.
3. Gesetz, betr. den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen, vom 25. Juni 1887.
4. Gesetze, betr. die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben u. s. w., vom 5. Juli 1887.
5. Gesetz, betr. den Verkehr mit Ersatzmitteln für Butter, vom 12. Juli 1887.
6. Bekanntmachung, betr. die Untersuchung von Farben, Gespinsten und Geweben auf Arsen und Zinn, vom 10. April 1888.
7. Gesetz, betr. den Verkehr mit Wein, weinhaltigen und weinähnlichen Getränken, vom 20. April 1892.

Diese Verordnungen sollen im folgenden unter den betr. Abschnitten besprochen werden.

§ 6. Für das Reich kann durch Kaiserliche Verordnung mit Zustimmung des Bundesrats das gewerbsmässige Herstellen, Verkaufen und Feilhalten von Gegenständen, welche zur Fälschung von Nahrungs- oder Genussmitteln bestimmt sind, verboten oder beschränkt werden.

§ 7. Die auf Grund der §§ 5, 6 erlassenen Kaiserlichen Verordnungen sind dem Reichstag, sofern er versammelt ist, sofort, andernfalls bei dessen nächstem Zusammentreten vorzulegen. Dieselben sind ausser Kraft zu setzen, soweit der Reichstag dies verlangt.

§ 8. Wer den auf Grund der §§ 5 und 6 erlassenen Verordnungen zuwiderhandelt, wird mit Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Mark oder mit Haft bestraft.

Landesrechtliche Vorschriften dürfen eine höhere Strafe nicht androhen.

§ 9. Wer den Vorschriften der §§ 2 bis 4 zuwider den Eintritt in die Räumlichkeiten, die Entnahme einer Probe oder die Revision verweigert, wird mit Geldstrafe von fünfzig bis zu einhundertfünfzig Mark oder mit Haft betraft.

§ 10. Mit Gefängnis bis zu sechs Monaten und mit Geldstrafe bis zu eintausendfünfhundert Mark oder mit einer dieser Strafen wird bestraft:

1. wer zum Zwecke der Täuschung im Handel und Verkehr Nahrungs- oder Genussmittel nachmacht [1]) oder verfälscht; [2])

2. wer wissentlich Nahrungs- oder Genussmittel, welche verdorben [3]) oder nachgemacht oder verfälscht sind, unter Verschweigung [4]) dieses Umstandes verkauft oder unter einer zur Täuschung geeigneten Bezeichnung feilhält. [5])

1) Eine Nachahmung eines Genussmittel liegt nach einem Urteil des Reichsgerichts vom 18./5. 88 nach den Motiven und der Tendenz des Nahrungsmittelgesetzes nicht nur dann vor, wenn es durch die äusserliche Gleichheit der Erscheinung über seine Unechtheit zu täuschen geeignet, sondern überhaupt dann, wenn es in einer diese Täuschung bezweckenden Weise zur Erregung des Scheines hergestellt ist, ohne in seiner inneren Beschaffenheit dem Wesen, Gehalte und Werte seiner Bezeichnung zu entsprechen. Das Verschweigen der Nachmachung beim Verkaufe als Thatbestandsmoment erfordert kein auf Täuschung gerichtetes positives Verhalten, sondern wird schon durch das negative Merkmal der Nichtangabe der wahren Beschaffenheit des verkauften Genussmittels erfüllt.

2) Der Begriff der Verfälschung setzt nach einem Urteil des Kammergerichts vom 11./11. 86 nicht ausschliesslich voraus, dass eine bereits zusammengesetzte Sache in ihren einzelnen Bestandteilen verändert worden sei, es findet auch Anwendung, wenn eine Sache im ganzen erst durch Hinzunahme von nach der Verkehrsauffassung nicht reellen und nicht üblichen Substanzen hergestellt und auf diese Weise zu einer mit dem im Handel und Wandel gewöhnlich vorausgesetzten Eigenschaften nicht versehenen Ware geworden ist.

Gelegentlich des Danziger Weinprozesses wurde vom Reichsgericht folgender Grundsatz ausgesprochen:

Unter Verfälschung ist immer eine substantielle Veränderung zu verstehen, welche eintritt: 1. in der Substanz selbst bei Verschlechterung mittelst Entnehmens oder Zusetzens von Stoffen; 2. an der Substanz selbst bei Erzeugung eines besseren Scheines, und es ist daher bei der Prüfung, ob im vorliegenden Falle objektiv eine Nachahmung oder Verfälschung anzunehmen ist, die Frage der Benennung, insbesondere der Etikettierung ganz auszuscheiden, denn sie berührt die Substanz nicht.

Das Landgericht zu Bromberg hatte entschieden, dass Speisen, welche mit dem bei der monatlichen Reinigung aus den Geschlechtsteilen abgesonderten Blute vermischt waren, als verfälscht im Sinne des § 10 des Nahrungsmittelgesetzes anzusehen seien. Nach einem Erkenntnis des Reichsgerichts vom 1./6. 86 wird diese Entscheidung bestätigt. Die Verfälschung eines Nahrungs- und Genussmittels setze zwar eine mit demselben vorgenommene Veränderung voraus, jedoch brauche diese nicht notwendig die stoffliche Zusammensetzung der Speisen zu betreffen; es könne dazu eine blosse Manipulation oder das Hinzuthun eines Stoffes genügen, wenn dadurch — auch ohne eigentliche Substanzveränderung — die Speise, unter Wahrung des Scheines ihrer normalen Beschaffenheit, thatsächlich verschlechtert werde oder auch nur dem mit dem Zusatz Bekannten ihr Genusswert verringert sein würde.

3) In einem Falle, in welchem auf der Schnittfläche blutig aussehendes, fettarmes, weiches und somit verdorbenes Fleisch einer krepierten Kuh verkauft worden war, hatte die Revision vor dem Reichsgericht auszuführen gesucht, dass ein Nahrungsmittel nur als verdorben gelten könne, wenn es, nachdem es Nahrungsmittel geworden, eine Ver-

änderung zum Schlechteren durchgemacht habe. Diese Unterscheidung findet nach einem Urteil des Reichsgerichts vom 9./11. 86 weder im gewöhnlichen Sprachgebrauche, noch sonst in dem Gesetz einen Anhalt. Wesentlich für den Begriff des Verdorbenseins sei nur die Abweichung vom Normalen, und für die Bestimmung des Normalen sei der zu vermutende Wille des Beteiligten, die Erwartung, welche der Käufer bezw. das kauflustige Publikum hinsichtlich der Beschaffenheit der Ware hegen durfte, als Ausgangspunkt zu nehmen; die Zeit, in welcher der Zustand des Verdorbenseins eingetreten, sei nicht von Belang.

In ähnlicher Weise sprach sich derselbe Gerichtshof mittels Entscheidung vom 2./11. 86 dahin aus, dass auch solche Abweichungen von der normalen Beschaffenheit des Fleisches unter den Begriff „verdorben" zu bringen seien, welche ihren Grund in einer vor dem Schlachten des Tieres vorhanden gewesenen Krankheit haben, falls dieselben eine Wertverminderung bedingen und geeignet sind, nicht bloss bei einzelnen Personen, sondern bei dem Publikum im allgemeinen mit vereinzelten Ausnahmen Ekel zu erregen (das Tier hatte an den inneren Organen, nicht aber im Fleische, Tuberkeln gehabt).

4) Für den Begriff der Verschweigung im Sinne des § 10, 2 des Nahrungsmittelgesetzes ist ein Unterdrücken wahrer Thatsachen nicht erforderlich, sofern es sich um den Verkauf verdorbener Ware (verdorbenen Fleisches) handelt. Für den Fall des Verkaufes eines solchen, im Gegensatz zu demjenigen des Feilhaltens, genügt das negative Merkmal der Nichtangabe dieser Beschaffenheit regelmässig. Diese Nichtangabe enthält demnach schon allein ein pflichtwidriges Verschweigen, welches beim Verkaufe verdorbener Ware zur Anwendung der gedachten Strafvorschrift auch dann führt, wenn der Käufer mit Rücksicht auf den hohen Grad, welchen die verdorbene Beschaffenheit erreicht hat, an sich imstande sein könnte, dieselbe zu erkennen, selbst ohne besonders darauf aufmerksam gemacht zu werden. Dagegen kann ein mit Vorwissen des Käufers dem Käufer bekannter Zustand der Verdorbenheit nicht verschwiegen werden.

5) Nach einem Urteil des Reichsgerichts vom 26./4. 87 hat nicht schon derjenige eine Sache im Sinne des § 10, 2 des Nahrungsmittel-Gesetzes „verkauft", welcher in ausreichender Form einem andern den Willen zu erkennen gegeben hat, ihm das Eigentum einer Sache gegen Zahlung eines Preises abzutreten; ebensowenig stellt einem solchen Verkaufe gegenüber die Annahme des Angebotes von der andern Seite den „Kauf" im engeren Sinne dar. Der rechtlich ein Ganzes bildende Kaufvertrag ist zweiseitiger Natur und setzt stets die erfolgte Willenseinigung beider Teile voraus. Der Hinweis der Revision darauf, dass in andern Bestimmungen des Nahrungsmittel-Gesetzes das Feilhalten und Inverkehrbringen dem Verkaufe gleichgestellt wird, beweist nichts, da gerade der in Frage stehende § 10 ausdrücklich zwischen Verkauf und Feilhalten unterscheidet und für die Strafbarkeit beider Handlungen verschiedene Voraussetzungen hat.

Feilhalten bedeutet nach einem Erkenntnis des Reichsgerichts vom 11. 1886 ein durch Erklärung oder durch concludente Handlungen erkennbar gewordenes Bereithalten zum Verkauf an das Publikum, also an jeden Erwerbslustigen. Dagegen fallen Verrichtungen, welche nach Absicht des Geschäftsmannes zu erfolgen haben, ehe die Ware dem Publikum zugängig wird, wie das Bringen von Fleisch in den Schlachtraum, nicht unter den Begriff des Feilhaltens.

In einem andern Falle entschied das Reichsgericht am 27./5. 87, dass

zum Begriff des Feilhaltens jedes Bereithalten für das Publikum zum Verkauf genügt, ohne dass es dazu besonderer Einrichtungen, insbesondere einer Aufstellung oder Lagerung der zu verkaufenden Gegenstände bedarf, vermöge welcher dieselben dem Kauflustigen in die Augen fallen.

§ 11. Ist die im § 10 Nr. 2 bezeichnete Handlung aus Fahrlässigkeit [1]) begangen worden, so tritt Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Mark oder Haft ein.

1) Unter Fahrlässigkeit ist die Nichtanwendung derjenigen Aufmerksamkeit und Sorgfalt, die je nach Lage des Einzelfalles als Pflicht geboten ist, zu verstehen. Nach den amtlichen Motiven ist derjenige, welcher thunlichst bemüht war, sich über die Beschaffenheit der von ihm feil zu haltenden Ware zu unterrichten, falls ihm dies nicht möglich war oder die eingeholte Auskunft ihm keine Veranlassung zu Bedenken gegeben hat, nicht strafbar, wenn sich später herausstellen sollte, dass die Ware dennoch verfälscht oder verdorben gewesen. Dagegen geht der Entwurf davon aus, dass, wer Lebensmittel feilhält oder verkauft, die Pflicht hat, sich über deren Beschaffenheit zu unterrichten und unterrichtet zu halten. Hat er dies nicht selbst gethan oder hat er die ihm gebotene Gelegenheit, sich durch Einziehung von Belehrung bei Sachverständigen Auskunft zu verschaffen, unbenutzt gelassen, so wird er den Vorwurf der Fahrlässigkeit von sich nicht ablehnen können. Unkenntnis aus Fahrlässigkeit schützt nicht, und ganz unzweifelhaft wird eine solche immer da anzunehmen sein, wo der Beteiligte die ausdrücklichen Vorschriften einschlagender polizeilicher Verordnungen oder Anordnungen unbeachtet gelassen hat. Ortloff*) äussert sich u. a. hierzu wie folgt: „Infolge des Reichsgesetzes ist die Verpflichtung zur erforderlichen Aufmerksamkeit seitens der Produzenten und Verkäufer eine zweifellos verschärfte geworden und bei Beurteilung einer auf Unterlassung einer Prüfungsthätigkeit beruhenden anscheinenden Gesetzesverletzung wird erheblich ins Gewicht fallen, ob der Beschuldigte schwer oder leicht Gelegenheit hatte, die erforderliche Prüfung durch Sachverständige vornehmen zu lassen oder sonst Erkundigungen einzuziehen."

§ 12. Mit Gefängnis, neben welchem auf Verlust der bürgerlichen Ehrenrechte erkannt werden kann, wird bestraft:

1. wer vorsätzlich Gegenstände, welche bestimmt sind, andern als Nahrungs- oder Genussmittel zu dienen, derart herstellt, dass der Genuss derselben die menschliche Gesundheit zu beschädigen geeignet ist, ingleichen wer wissentlich Gegenstände, deren Genuss die menschliche Gesundheit zu beschädigen [1]) geeignet ist, als Nahrungs- oder Genussmittel verkauft, feilhält oder sonst in Verkehr bringt[2]);

2. wer vorsätzlich Bekleidungsgegenstände, Spielwaren, Tapeten, Ess-, Trink- oder Kochgeschirr oder Petroleum derart herstellt, dass der bestimmungsmässige oder vorauszusehende[3]) Gebrauch dieser Gegenstände die menschliche Gesundheit zu beschädigen geeignet ist, ingleichen wer wissentlich solche Gegenstände verkauft, feilhält oder sonst in Verkehr bringt. — Der Versuch [4]) ist strafbar.

---

*) Commentar. Neuwied, p. 46.

Ist durch die Handlung eine schwerere Körperverletzung oder der Tod eines Menschen verursacht worden, so tritt Zuchthausstrafe bis zu fünf Jahren ein.

1) Ein Schaden an der Gesundheit liegt nach einem Urteil des Reichsgerichts vom 6./2. 90 dann vor, wenn durch die Einwirkung auf den Körper eines Menschen dessen Organismus in den zum Leben erforderlichen gewöhnlichen Verrichtungen eine wenigstens teilweise Störung erleidet. Dabei komme es auf die Beschaffenheit des Menschen an, gegen den die Handlung gerichtet war; auch durch die Verschlimmerung einer Krankheit könne die Gesundheit beschädigt werden. Unrichtig sei es, wenn die Revision einen krankhaften Zustand von längerer Dauer fordere, der Nachteil an der Gesundheit könne auch ein vorübergehender sein.

Nach einer Entscheidung des Reichsgerichts vom 2./9. 86 ist der Verkauf eines auffallende Krankheitserscheinungen (infolge hochgradiger Tuberkulose) aufweisenden Kalbes, dessen Fleisch demnächst als geeignet, die menschliche Gesundheit zu schädigen, erkannt ist, als Zuwiderhandlung gegen § 12 (14) des Nahrungsmittel-Gesetzes anzusehen. „Auch lebende Tiere fallen unter § 12, 1 des Gesetzes, wenn sie zum Zwecke des Schlachtens und des Verwertens oder Verbrauchs als Nahrungs- und Genussmittel verkauft werden.“

2) Als Inverkehrbringen ist nach einem Urteil des Reichsgerichts vom 23./9. 87 auch die Rückgabe gesundheitsschädlicher Nahrungsmittel an den Verkäufer anzusehen, (§ 12. 1 des N.-M.-G.), vorausgesetzt, dass in subjektiver Beziehung ein „wissentliches“ Handeln vorliegt. Dem gesundheitspolizeilichen vorbeugenden Charakter der angezogenen Gesetzesbestimmung entspricht es, dass jegliches Inverkehrbringen derartiger Waren als Nahrungsmittel absolut und unter Strafandrohung verboten ist. Unter jenem Ausdruck ist daher jedes, wie auch immer geartete, Überlassen oder Zugänglichmachen zum Genuss, jede Handlung zu verstehen, durch welche gesundheitschädigende Gegenstände als Nahrungsmittel an andre abgegegeben und damit zum Gegenstande des Genusses oder der Weitergabe als Nahrungsmittel gemacht werden. Zivilrechtliche Verhältnisse können hier nichts ändern.

Ein Inverkehrbringen gesundheitsschädlichen Fleisches im Sinne des Nahrungsmittelgesetzes findet nach einem Urteil des Reichsgerichts vom 17./12. 86 auch dann statt, wenn dasselbe im eigenen Haushalt verbraucht wird, da das genannte Gesetz seinen Schutz nicht blos Dritten, sondern auch den Angehörigen und Dienstleuten des Thäters angedeihen lassen will.

3) Ein vorauszusehender Gebrauch kommt bei Spielwaren in Betracht.

4) Ein Versuch des Verkaufs ist nach einer Entscheidung des Reichsgerichts vom 20./11. 86 noch nicht das Aufhängen eines Stückes Fleisch an einer Verkaufs-Fleischbank im Schlachthause. Denn wenn man auch in dem öffentlichen Ausstellen eines zum Verkauf bestimmten Gegenstandes ein allgemeines Verkaufsanbieten erblickt, so ist dasselbe doch noch nicht der Anfang eines zum Thatbestand des nach § 12 des Nahrungsmittel-Gesetzes strafbaren Verkaufs gehörenden Handlung, ein Thatbestand, der das Verkaufsanbieten an eine bestimmte Person behufs Einleitung des mit dieser abzuschliessenden Kaufgeschäfts erfordert. Der genannte § 12 bedroht neben dem Verkaufe auch das Feilhalten und unterscheidet, da es auch den Versuch für strafbar hält, zwischen dem Versuch eines Verkaufes und dem Feilhalten. Ferner genügt zur Anwendung des § 12, 1 des Nahrungsmittel-Gesetzes nicht die objektive Fest-

stellung, dass das Nahrungs- oder Genussmittel (in Fäulnis übergegangenes Kaltfleisch) geeignet sei, die Gesundheit zu schädigen, sondern es ist auch die Kenntnis des Angeklagten hiervon festzustellen („wissentlich").

Das Reichsgericht sprach sich mittelst Urteil vom 5./6. 90 dahin aus, dass das Thatbestandsmerkmal des Verkaufs Verhandlungen einer bestimmten Person als Käufer, im Versuchsstadium wenigstens das Verkaufsanerbieten an eine bestimmte Person, behufs Einleitung des mit dieser abzuschliessenden Kaufgeschäfts, erfordert. Von einem strafbaren Vorverkaufsversuch könne also nicht die Rede sein, wenn die Thätigkeit des zu einem solchen Versuch Entschlossenen noch nicht bis zu einem Verkaufsanerbieten gediehen, insbesondere noch gar keine bestimmte Person als von ihm in Aussicht genommener Käufer vorhanden sei. Ebenso werde zu einem Versuch des Inverkehrbringens eine bestimmte Person, welcher der Thäter den Gegenstand überlassen wolle, vorausgesetzt. Dagegen bestehe das im § 12, 1 des Nahrungsmittel-Gesetzes gleichfalls mit Strafe bedrohte Feilhalten gesundheitsschädlicher Nahrungsmittel darin, dass das Nahrungsmittel gegenüber noch unbekannten Kauflustigen zum Verkauf bereit gehalten werde. Der Thatbestand dieses Vergehens des Feilhaltens liege vollendet vor, wenn die vollständige Bereitschaft der Ware zum Verkauf an das Publikum herbeigeführt, und ein Versuch dieses Vergehens sei vorhanden, wenn mit der Bereitstellung der Ware zum Verkauf an das Publikum begonnen sei.

§ 13. War in den Fällen des § 12 der Genuss oder Gebrauch des Gegenstandes die menschliche Gesundheit zu zerstören geeignet und war diese Eigenschaft dem Thäter bekannt, so tritt Zuchthausstrafe bis zu zehn Jahren, und wenn durch die Handlung der Tod eines Menschen verursacht worden ist, Zuchthausstrafe nicht unter zehn Jahren oder lebenslängliche Zuchthausstrafe ein.

Neben der Strafe kann auf Zulässigkeit von Polizeiaufsicht erkannt werden.

§ 14. Ist eine der in den §§ 12, 13 bezeichneten Handlungen aus Fahrlässigkeit[1]) begangen worden, so ist auf Geldstrafe bis zu eintausend Mark oder Gefängnisstrafe bis zu sechs Monaten und, wenn durch die Handlung ein Schaden an der Gesundheit eines Menschen verursacht worden ist, auf Gefängnisstrafe von einem Monat bis zu drei Jahren zu erkennen.

1) Fahrlässigen Verkauf von Gegenständen, deren Genuss die menschliche Gesundheit zu beschädigen geeignet ist, liegt nach einem Urteil des Landgerichts Leipzig vom 4./2. 87 vor, wenn der Verkäufer vor der Abgabe der Ware sich von deren gutem Zustande nicht überzeugt hat. Die Deckel zweier aus Cöslin bezogener Wallfässer mit Bratheringen hatten zwei mit Holzstöpsel verschlossene Löcher, welche die Untersuchung, ob die Bratheringe bis zur obersten Schicht völlig mit Essiglake bedeckt seien, bezw. die Nachfüllung der Essiglake ermöglichen sollten. Diese Flüssigkeit ist zur Erhaltung der Bratheringe im geniessbaren Zustande unbedingt erforderlich. Eine solche Prüfung hatte im vorliegenden Falle nicht stattgefunden. Da der Geschäftsinhaber dem Geschäftspersonal auch keine Anweisung erteilt hatte, haftete er persönlich für die von seinem Personal ausgeführten Verkäufe.

§ 15. In den Fällen der §§ 12 bis 14 ist neben der Strafe auf Einziehung der Gegenstände zu erkennen, welche den bezeichneten Vorschriften zuwider hergestellt, verkauft, feilgehalten oder sonst in Verkehr gebracht sind, ohne Unterschied, ob sie dem Verurteilten gehören oder nicht; in den Fällen der §§ 8, 10, 11 kann auf die Einziehung erkannt werden.

Ist in den Fällen der §§ 12 bis 14 die Verfolgung oder die Verurteilung einer bestimmten Person nicht ausführbar, so kann auf die Einziehung selbständig erkannt werden.

§ 16. In dem Urteil oder dem Strafbefehl kann angeordnet werden, dass die Verurteilung auf Kosten des Schuldigen öffentlich bekannt zu machen sei.

Auf Antrag des freigesprochenen Angeschuldigten hat das Gericht die öffentliche Bekanntmachung der Freisprechung anzuordnen; die Staatskasse trägt die Kosten, insofern dieselben nicht dem Anzeigenden auferlegt worden sind.

In der Anordnung ist die Art der Bekanntmachung zu bestimmen.

§ 17. Besteht für den Ort der That eine öffentliche Anstalt zur technischen Untersuchung von Nahrungs- und Genussmitteln, so fallen die auf Grund dieses Gesetzes auferlegten Geldstrafen, soweit dieselben dem Staate zustehen, der Kasse zu, welche die Kosten der Unterhaltung der Anstalt trägt.

In dem am 29. Juni 1887 publizierten Gesetze hat der § 16 des Gesetzes vom 14. Mai 1879 folgenden Zusatz erhalten:

Sofern infolge polizeilicher Untersuchung von Gegenständen der im § 1 bezeichneten Art eine rechtskräftige strafrechtliche Verurteilung eintritt, fallen dem Verurteilten die durch die polizeiliche Untersuchung erwachsenen Kosten zur Last. Dieselben sind zugleich mit den Kosten des gerichtlichen Verfahrens festzusetzen und einzuziehen.

II. Wasser.

I. Trinkwasser.

Wasser, Luft und Licht sind die wesentlichsten Erfordernisse für die Erhaltung und den weiteren Ausbau des Organismus aller Lebewesen. Als Nahrungsmittel spielt deshalb das Wasser im menschlichen Organismus eine wichtige Rolle, indem es, ausgezeichnet durch ein bedeutendes Lösungsvermögen für Stoffe aller Art, die für den Fortbestand des Lebensprozesses notwendigen chemischen Prozesse einleitet und unterhält.

In unserm modernen Kulturleben wird allerdings nur der geringste Teil des für die Erhaltung des Lebensprozesses notwendigen Wassers als solches genossen. Neben dem zur Zubereitung der Speisen dienenden Wasser geniessen wir den weitaus grössten Teil in Form andrer Getränke; nicht allein aus besonderer Vorliebe für diese, sondern weil unter Umständen die Beschaffenheit des zur Verfügung stehenden Trinkwassers zu Bedenken Anlass geben kann.

Als Nahrungsmittel kommt das Wasser hauptsächlich in drei Formen in Betracht; als Quellwasser, Brunnenwasser oder Flusswasser; alle drei Formen ergänzen ihren durch den Verbrauch verringerten Bestand aus den atmosphärischen Niederschlägen, dem Regenwasser.

Das als Regenwasser oder Schnee in die Erde dringende Wasser sammelt sich in den tieferen, teils schwer-, teils undurchlässigen Schichten derselben an und wird hier entweder als Grundwasser für die Speisung von Brunnen benützt, oder es fliesst von höher gelegenen Stellen nach tieferen und tritt als Quell- oder Flusswasser zu Tage. Bei seinem Durchgang durch die Erdschicht hat das Wasser Gelegenheit, infolge seines grossen Lösungsvermögens, Stoffe der verschiedensten Art in sich aufzunehmen. Je nach der Art und der Menge

dieser im Wasser gelösten Stoffe enthält dasselbe verschiedene Eigenschaften, von welchen seine Tauglichkeit als Trinkwasser abhängt. Neben den gelösten Stoffen kann es aber auch noch in suspendierter Form niedere Lebewesen, teils pflanzlichen, teils tierischen Ursprungs enthalten. Die Feststellung der Art und der Menge aller dieser Stoffe ist Aufgabe der Wasseruntersuchung, welche eine chemische, eine mikroskopische und eine bakteriologische sein kann.

Chemische Untersuchung. Für diese kommen lediglich die im Wasser gelösten Stoffe in Betracht. Dieselben sind entweder fester — organische und anorganische Stoffe — oder gasförmiger Natur.

Die im Wasser gelösten organischen Stoffe ihrem Charakter nach zu kennzeichnen, ist unmöglich. Berücksichtigt man die Verschiedenartigkeit der Verhältnisse und die Mannigfaltigkeit der im Erdboden in geringerer oder grösserer Menge enthaltenen Stoffe, die vom Wasser aufgenommen werden können, so fällt ohne weiteres die Unmöglichkeit einer bestimmten Kennzeichnung in die Augen. Bei der Untersuchung beschränkt man sich deshalb auch lediglich auf die summarische Angabe der gelösten organischen Stoffe, bezw. auf die Menge des zu ihrer Oxydation notwendig gewesenen übermangansauren Kaliums; bis jetzt die einzige Bestimmungsart, welche wenigstens annähernd richtige Werte ermöglicht.

Die im Wasser gelösten anorganischen (Mineral-)Stoffe sind Verbindungen einfachster Art, ihre Zahl ist durchschnittlich eine beschränkte. Bei der Untersuchung sind zu berücksichtigen: Kalk-, Magnesia-, Ammoniak- und Alkaliverbindungen mit Kohlensäure, Salzsäure (Chlor), Schwefelsäure, salpetriger und Salpetersäure; dann Eisenoxyd und Thonerde.

An gasförmigen Stoffen sind im Wasser gelöst: freie Kohlensäure (immer!), Luft (Sauerstoff), und von lokalen Bedingungen abhängig: Ammoniak, Schwefelwasserstoff, event. auch Leuchtgas.

Bevor mit der eigentlichen Untersuchung begonnen wird, ist die allgemeine Beschaffenheit des Wassers festzustellen: Farbe, Geruch, Geschmack, das Verhalten bei längerem Stehen in einem offenen (oder nur lose bedeckten) Gefässe und das Verhalten beim Aufkochen; tritt in den beiden letzteren Fällen Trübung ein oder scheidet sich ein bemerkenswerter Bodensatz ab, so ist das zu vermerken event. auch gleichzeitig die Beschaffenheit des Bodensatzes oder der Trübung anzugeben.

Als erste Bestimmung ist immer die Ermittelung der Gesamtmenge der gelösten festen Stoffe, schlechtweg Bestimmung des Trockenrückstands genannt, vorzunehmen. Man erhält hierdurch einen für die weitere Untersuchung sehr wichtigen Anhaltspunkt. Eine abgemessene Menge (250—500 CC) Wasser wird in einer gewogenen Platin- oder möglichst dünnen Porzellanschale auf dem Wasserbade eingedampft und der Rückstand in einem Trockenschrank, bei einer Durchschnittstemperatur von 110° C., so lange erwärmt, bis zwei Wägungen übereinstimmendes Resultat zeigen.

Glühverlust. Der erhaltene Trockenrückstand wird erst über einem einfachen Bunsenbrenner verkohlt, nach dem Erkalten mit kohlensaurem Ammon befeuchtet und nach dem Trocknen desselben stark geglüht; das wird so lange fortgesetzt, bis Gewichtsabnahme nicht mehr stattfindet. Der so erhaltene Glührückstand repräsentiert (annähernd!) die Menge der vorhandenen Mineralstoffe, während der Glühverlust, d. h. die

Differenz zwischen dem Trocken- und dem Glührückstand (annähernd!) die Menge der vorhandenen organischen Substanz anzeigt.

Bestimmung der organischen Substanz: Zur Ausführung benötigt man eine $^1/_{100}$ Normalchamäleonlösung und $^1/_{100}$ N.-Oxalsäurelösung. (0.33—0.34 Kaliumpermanganat werden zum Liter gelöst, andrerseits 0.63 kryst. Oxalsäure zum Liter und der Wirkungswert beider Lösungen zu einander festgestellt). 100 CC Wasser werden mit 5 CC konzentrierter Schwefelsäure angesäuert, 10 CC $^1/_{100}$ N.-Chamäleonlösung zugegeben und 5 Minuten lang zum Kochen erhitzt, darauf wird nach Zusatz von 10 CC $^1/_{100}$ N.-Oxalsäure mit Chamäleonlösung zurücktitriert. Tritt schon nach dem ersten Zusatz von 10 CC Chamäleonlösung Entfärbung ein, so werden weitere 10 CC derselben zugesetzt und dann wie vorher verfahren. Es kommt bei Ausführung der Bestimmung sehr darauf an, die Zeit des Kochens — „5 Minuten" — genau inne zu halten. Es empfiehlt sich daher immer mindestens 2—3 Bestimmungen zu machen und von ihnen das Mittel zu nehmen. Das erhaltene Resultat drückt man wie folgt aus: entweder

Anzahl der verbrauchten CC $\times$ 3.16 = Teile Permanganat
„ „ „ CC $\times$ 0.8 = „ Sauerstoff,

oder man multipliziert nach dem Vorgange von Kubel (1 Teil Permanganat = 5 Teile organischer Substanz) die verbrauchte Menge Permanganat mit 5.

Von Wichtigkeit ist es, zu erfahren, ob in den organischen Substanzen sich stickstoffhaltige Körper eiweissartiger Natur (Albuminoidstickstoff) befindet. Einen Anhalt hierfür bietet schon der Trockenrückstand beim Verkohlen. Die genannten Körper entwickeln dabei den eigentümlichen Geruch brennender Haare. Quantitativ lässt sich der Albuminoidstickstoff im Anschluss an die Ammoniakbestimmung ermitteln. Nachdem das Ammoniak, wie nachstehend beschrieben, abdestilliert ist, werden zu dem in der Retorte befindlichen Rückstand 50 CC stark alkalische Kaliumpermanganatlösung gegeben und eine zweite Destillation ausgeführt. Zur Bereitung der Kaliumpermanganatlösung löst man*) 200 *g* reines Kaliumhydrat und 8 *g* krystallisiertes Kaliumpermanganat in 1 Liter Wasser auf; von dieser Lösung destilliert man möglichst schnell 200—250 CC ab, lässt an einem ammoniakfreien Ort erkalten und füllt wieder bis zu 1 Liter auf. Die Lösung muss in gut schliessenden Glasstöpselflaschen aufbewahrt werden.

Bestimmung des Ammoniaks. a) Bei geringen Mengen colorimetrisch. 300 CC Wasser werden in einem cylindrischen, mit Glasstöpsel verschliessbaren Gefäss mit 62 CC Sodalösung und 1 CC Natronlauge versetzt, umgeschüttelt und der Niederschlag absetzen gelassen. 100 CC der überstehenden, klar abpipettierten Flüssigkeit werden mit 1 CC Nessler's Reagens versetzt. Ist die Reaktion sehr stark, so verdünnt man 5, 10, 20 oder 25 CC auf 100, sodass hellgelbe Farbe resultiert. Man stellt sich andrerseits eine Salmiaklösung von bestimmtem Gehalt (0.05 *g* im Liter) her, mischt von dieser 4—5 Proben 0.2—2.0 CC mit 100 CC destilliertem Wasser in Glascylindern und vergleicht mit dem Untersuchungsobjekt. Diejenige Mischung, welche der Farbe derselben am nächsten kommt, wird nun entsprechend verdünnt, bis Farbengleichheit hergestellt ist. Der Gehalt der Vergleichsmischung entspricht dem Gehalt an Ammoniak, selbstverständlich unter Berücksichtigung der event. vorangegangenen Verdünnungen. b) Bei grösseren Mengen wird direkt abdestilliert, nachdem mit Natronlauge stark alkalisch gemacht wurde; das Destillat

---

*) Tiemann-Gaertner: Wasser, III. Aufl. p. 365.

wird in mit Lackmus versetzter $^{1}/_{10}$- Normalsäure aufgefangen, dann zurücktitriert.

Salpetrige Säure. Für den qualitativen Nachweis löst man in ca. 50 CC Wasser ein kleines Körnchen Jodkalium auf, setzt etwas Jodzinkstärkelösung hinzu und dann etwas verdünnte Schwefelsäure. Je nach der Menge der vorhandenen salpetrigen Säure färbt sich die Lösung mehr oder weniger intensiv blau. Oder man setzt zu 100 CC des zu prüfenden Wassers 1 CC verdünnte Schwefelsäure (1:3) und 1 CC einer Lösung von Metaphenylendiamin in Wasser (5:1000). Je nach der Menge der vorhandenen salpetrigen Säure färbt sich die Lösung mehr oder weniger intensiv gelb.

Die quantitative Bestimmung erfolgt entweder colorimetrisch, in analoger Weise wie bei Ammoniak angegeben, oder nach Feldhaus-Kubel. Im letzteren Falle wird mit $^{1}/_{100}$ Chamäleonlösung nach Ansäuerung mit Schwefelsäure die salpetrige Säure zu Salpetersäure oxydiert und die überschüssige Chamäleonlösung mittelst titrierter Eisenammonsulfatlösung zersetzt und dieses wiederum durch Chamäleonlösung bestimmt. Die Differenz zwischen der verbrauchten Eisen- und Chamäleonlösung mit 0.0019 multipliziert, ergiebt die Menge der in einem Liter (1000 Teilen) Wasser enthaltenen salpetrigen Säure.

Salpetersäure. Für den qualitativen Nachweis setzt man zu 10 CC Wasser 1—2 Tropfen Indigolösung, schüttelt um und fügt ca. 10 CC konzentrierte Schwefelsäure zu. Bei Gegenwart von Salpetersäure tritt sofort Entfärbung ein, bei grösseren Mengen gleichzeitig schwache Gelbfärbung. Oder man löst Diphenylamin in konzentrierter Schwefelsäure auf, giebt 1—2 CC von dieser Lösung in ein kleines Porzellanschälchen und lässt tropfenweise aus einer kleinen Pipette das Wasser an den Rand der Schwefelsäure fliessen. Äusserst geringe Spuren von Salpetersäure bewirken intensive Blaufärbung. Ähnlich grosse Empfindlichkeit zeigt die Brucinreaktion. In einer kleinen Porzellanschale fügt man zu einem Tropfen Wasser mittels Glasstabes 2 Tropfen einer wässerigen Brucinlösung, rührt um und setzt vorsichtig tropfenweise konzentrierte Schwefelsäure zu; es tritt Rotfärbung ein und zwar um so schneller, je mehr Salpetersäure in dem Wasser vorhanden ist.

Die quantitative Bestimmung erfolgt nach Schulze-Tiemann. Man dampft 100—300 CC des Wassers bis auf 50 CC ein, giebt den Rest in ein Kölbchen und verschliesst das Kölbchen mit einem Kautschukstopfen, durch dessen zwei Durchbohrungen zwei nach unten umgebogene Glasröhren gehen; die Glasröhren sind wieder mittelst Kautschukschlauchs, der mit Quetschhähnen versehen ist, mit Glasröhren gleicher Stärke verbunden. Die eine dieser Ableitungsröhren mündet mit ihrem etwas nach oben umgebogene Ende in eine Messröhre, welche mit vorher gut ausgekochter Natronlauge über einer Glaswanne gefüllt ist. Die Messröhre ist in $^{1}/_{10}$ Grade geteilt. Bevor man die Ableitungsröhre unter das Messrohr bringt, wird der Inhalt des Kölbchens bei geöffneten Quetschhähnen nochmals gehörig ausgekocht, um die Luft in den Röhren zu verdrängen. Nachdem der Wasserdampf einige Minuten durch die Sperrflüssigkeit gegangen, wird der Quetschhahn an dieser Seite des Apparates geschlossen. Beim Schliessen steigt die Lauge in die Röhre zurück und verhindert so den Zutritt der Luft. Dann erst bringt man die nach oben umgebogene, mit einem Stückchen Kautschuk überzogene Mündung der Entbindungsröhre unter das Messrohr. Dann wird auch der andre Quetschhahn geschlossen und die Flamme entfernt.

Man wartet nun erst einige Minuten, bis sich im Innern des Kölb-

chens ein Vacuum, am Zusammenziehen der Schläuche erkennbar, gebildet hat. Dann giesst man gesättigte Eisenchloridlösung in ein kleines Becherglas (200 *g* Eisen im Liter) und taucht das vorher mit Eisenchloridlösung gefüllte Ende der zweiten Röhre hinein. Durch Öffnen des zweiten Quetschhahns lässt man vorsichtig 15—20 CC Eisenchloridlösung einsaugen, indem man dafür sorgt, dass die Röhre bis zu ihrem Ende vollkommen gefüllt bleibt; hierauf lässt man noch zweimal etwas ausgekochte Salzsäure in derselben Weise in das Kölbchen einsaugen.

Man erwärmt nun zuerst sehr gelinde, bis die Kautschukschläuche sich etwas aufblähen. Man öffnet dann allmählich den ersten Quetschhahn und lässt, sobald der Druck etwas stärker wird, das entwickelte Stickoxyd in die Messröhre steigen. Gegen Ende wird die Flamme verstärkt und destilliert, bis sich in der Messröhre das Gasvolum nicht mehr vermehrt. Das zuletzt reichlich entwickelte Salzsäuregas wird mit Heftigkeit von der Natronlauge absorbiert und es entsteht ein eigentümlich knatterndes Geräusch. Wenn man Sorge getragen hat, das untere Ende der Entbindungsröhre mit Kautschuk zu umgeben, so ist eine Zertrümmerung der Röhre nicht zu befürchten.

Die Messröhre wird darauf mit Hilfe eines kleinen, mit Natronlauge gefüllten Porzellanschälchens in einen hohen, die Röhre ganz aufnehmenden, mit vorher ausgekochtem Wasser von 15—18⁰ gefüllten Glascylinder übergeführt und nach 20 Minuten unter Beobachtung der bekannten Cautelen das Gasvolumen abgelesen.

Man reduziert auf 0⁰ und 760 *mm* Barometerstand nach der Formel:

$$V_1 = \frac{V.(B-f).273}{760(273+t)},$$

wobei V_1 das Volumen bei 0⁰ C. und 760 *mm* Barometerstand, V das abgelesene Volumen, B den beobachteten Barometerstand in Millimetern, t die Temperatur des Wassers und f die von der letzteren abhängige Tension des Wasserdampfes in *mm* bedeutet.

Durch Multiplikation von V_1 mit 2.413 erfährt man die in 100 CC Wasser enthaltenen *mg* Salpetersäure.

Tabelle über die Tensionen des Wasserdampfes.

Temperatur = t	Tension = f.	Temperatur = t	Tension = f.
10⁰ C.	9.2 Mm.	17⁰ C.	14.4 Mm.
11⁰ „	9.8 „	18⁰ „	15.3 „
12⁰ „	10.5 „	19⁰ „	16.3 „
13⁰ „	11.2 „	20⁰ „	17.4 „
14⁰ „	11.9 „	21⁰ „	18.5 „
15⁰ „	12.7 „	22⁰ „	19,7 „
16⁰ „	13.5 „	23⁰ „	20.9 „

Eine einfachere Bestimmung der Salpetersäure ermöglicht das von Marx-Trommsdorff vorgeschlagene Verfahren mittelst titrierter Indigolösung. Die Indigolösung, die von vornherein so gewählt werden muss, dass eine 15 *mm* hohe Schicht eben anfängt durchsichtig zu werden, wird auf Kaliumnitratlösung (genau 1.872 *g* chem. reines Kaliumnitrat im Liter) eingestellt. 1 CC der Salpeterlösung wird mit 1 CC einer 1 proz. Kochsalzlösung (Chloride steigern die Empfindlichkeit) und 23 CC destilliertem Wasser in einem passenden Kölbchen mit 50 CC konzentrierter Schwefelsäure gemischt und schnell aus einer Bürette zu der noch heissen Mischung Indigolösung zugegeben, bis zur Grünfärbung. Der Versuch

wird dann mit der doppelten Menge Salpeterlösung wiederholt. Zur Untersuchung des Wassers nimmt man 25 CC, event. verdünnt man sich das Wasser vorher entsprechend.

Die Bestimmung des Chlors erfolgt durch Titrieren mit $^1/_{10}$-Normal-Silberlösung. 50 CC Wasser werden mit 1—2 Tropfen einer Lösung von neutralem Kaliumchromat tingiert und mit Silberlösung bis zum bleibenden rötlichen Niederschlag versetzt. Die Anzahl der verbrauchten CC der Silberlösung mit 0.071 multipliziert, ergiebt die vorhandenen *mg* Chlor im Liter.

Zur Bestimmung der Schwefelsäure werden, je nach der Menge des bereits festgestellten Trockenrückstands, 200—500 CC Wasser bis auf $^1/_3$ eingedampft mit Salzsäure angesäuert und mit Chlorbaryumlösung in geringem Überschuss versetzt. Man kocht zehn Minuten und stellt mindestens 12 Stunden lang bei Seite, dann wird abfiltriert, getrocknet, geglüht und gewogen.

Die Bestimmungen von Eisenoxyd und Thonerde, des Kalks und der Magnesia werden zweckmässig in einer Operation ausgeführt. 500 CC Wasser werden, nach dem Ansäuern mit Salzsäure, bis auf ca. $^1/_3$ eingedampft. Die Flüssigkeit zum Sieden erhitzt und mit Ammoniak und Essigsäure, so dass das erstere gelinde aber deutlich vorwaltet, versetzt. Der ausgeschiedene Niederschlag wird abfiltriert, er besteht aus Eisenoxyd und Thonerde und wird, wenn er in wägbarer Menge vorliegt, getrocknet, geglüht und gewogen. Das immer noch deutlich ammoniakalisch zu haltende Filtrat wird mit Oxalsäure versetzt, wieder Ammoniak in geringem Überschuss zugegeben, und der entstandene Kalkniederschlag bei mässiger Temperatur so lange sich selbst überlassen, bis er filtrierbar geworden, dann abfiltriert, nach dem Trocknen sehr stark geglüht und gewogen. Das Filtrat wird etwas eingeengt, Ammoniak und Natriumphosphat zugegeben und die nach 24 Stunden krystallinisch ausgeschiedene Magnesia unter den bekannten Bedingungen geglüht und gewogen.

Ist der Eisenoxydniederschlag nicht erheblich, will man aber gleichwohl einen annähernden Wert für das Eisenoxyd feststellen, so kann das colorimetrisch geschehen. Man filtriert durch ein kleines Filter aus gut ausgewaschenem Filtrierpapier, löst den Niederschlag in wenig Salzsäure und dampft, nach Zusatz eines Körnchens Kaliumchlorat zur Trockne ein. Der mit Wasser aufgenommene Rückstand wird mit Rhodankalium im Überschuss versetzt und der Farbton mit einer in gleicher Weise behandelten Eisenoxydsalzlösung von bestimmtem Gehalt verglichen. (Eisenammonalaun oder Eisenkaliumalaun sind hierzu am besten geeignet).

Die sogen. Härte des Wassers wird bedingt durch den Gehalt an Kalk- und Magnesiaverbindungen und zwar bedingen die kohlensauren Salze derselben die vorübergehende oder temporäre, die schwefelsauren dagegen die bleibende oder permanente Härte des Wassers. Ausgedrückt wird die Härte eines Wassers durch Grade, d. h. man bezeichnet die Einheiten von Kalk in 100000 Teilen Wasser als solche und setzt an Stelle der vorhandenen Magnesia äquivalente Mengen Kalk in Rechnung. In Frankreich entspricht ein Härtegrad einem Gehalt von 1 Teil kohlensaurem Kalk oder der äquivalenten Menge kohlensaurer Magnesia in 100000 Teilen Wasser; in England einem Gehalt von einem Grain kohlensaurem Kalk, bezw. kohlensaurer Magnesia in einer Gallone Wasser. Ein deutscher Härtegrad ist gleich 1.79 französischen und 1.25 englischen Graden. Für die Bestimmung der Härte wird Seifelösung von bestimmtem Wirkungswert empfohlen, indem die Zersetzbarkeit der Seife durch lösliche Kalk- und Magnesiumsalze benützt wird, die bekanntlich

so lange die Entstehung des charakteristischen Seifenschaumes (der hier als Indikator benützt wird) verhindert, als noch unzersetzte Kalksalze vorhanden sind. Die Methode hat sehr viele Mängel und liefert zu unsichere und ungenaue Ergebnisse, sodass sie hier nicht weiter erörtert werden soll.

Die einzig richtige Art der Feststellung der Härtegrade eines Wassers ist in der Bestimmung von Kalk und Magnesia gegeben. Die Bestimmung der letzteren wird vielfach in der Praxis unterlassen, sie bildet aber in einzelnen Fällen ein wesentliches Moment für die Begutachtung. Für die Feststellung rechnet man die gefundene Magnesiamenge durch Multiplikation mit 1.4 in die äquivalente Kalkmenge um und addiert das Resultat dem Kalkgehalt hinzu.

Die Bestimmung der Kohlensäure, der freien und halbgebundenen, kommt nur bei Quell- und Brunnenwasser in Frage, sie hat überhaupt nur Zweck, wenn sie unmittelbar nach dem Schöpfen des Wassers an der Quelle vorgenommen werden kann. Für die Ausführung der Pettenkoferschen Methode sind erforderlich: 1. Oxalsäurelösung: 2.8636 *g* krystallisierte reine Oxalsäure gelöst zum Liter; 1 CC dieser Lösung ist = 1 *mg* Kohlensäure (1 CC Oxalsäure neutralisiert ebensoviel Barytwasser wie 1 *mg* Kohlensäure). 2. Ätzbarytlösung: 45 CC derselben neutralisieren ca. 50 CC der Oxalsäurelösung. 3. Chlorbaryum-Salmiaklösung: aus 30 CC gesättigter Chlorbaryum- und 20 CC gesättigter Salmiaklösung, verdünnt bis zum Liter, hergestellt. Als Indikator dient Rosolsäure (1 : 500, Alkohol 80 $^0/_0$).

100 CC Wasser werden in eine ca. 250 CC fassende, trockne und mit Glasstöpsel verschliessbare Flasche gebracht, 5 CC Chlorbaryum-Salmiaklösung und 45 CC Ätzbarytlösung zugesetzt, dann wird verschlossen und zum Klären beiseite gestellt. Nach völliger Klärung (in der Regel nach 12 Stunden erst vollendet) werden 50 CC klar abpipettiert, in ein Kölbchen gebracht und mit Rosolsäure versetzt, dann wird aus einer Bürette bis zum Verschwinden der Rotfärbung Ätzbarytlösung zugegeben. Der Wirkungswert zwischen Ätzbaryt- und Oxalsäurelösung ist kurz vorher festzustellen.

Schwefelwasserstoff giebt sich, wenn er in deutlicher Menge vorhanden, schon durch den Geruch zu erkennen; der chemische Nachweis wird geführt, indem man 50 CC Wasser mit verdünnter Schwefelsäure ansäuert, schwach erwärmt, und über die Mündung des Gefässes ein mit Bleisalzlösung getränktes Stückchen Fliesspapier hält. Bei Anwesenheit von Schwefelwasserstoff ist das Papier nach kurzer Zeit gebräunt, bezw. geschwärzt.

Die quantitative Bestimmung erfolgt bei geringen Mengen colorimetrisch mit Hilfe von Nitroprussidnatriumlösung (4 : 1000); ausserdem gehört dazu eine Schwefelwasserstofflösung von bestimmtem Gehalt (festzustellen durch $^1/_{10}$N.-arsenigsaures Alkali und $^1/_{10}$N.-Jodlösung), die Schwefelwasserstofflösung verdirbt sehr leicht.

Bei grösseren Mengen wird schwach angesäuert, zum Sieden erhitzt und die Dämpfe in Jodkaliumlösung geleitet. Das ausgeschiedene Jod wird durch $^1/_{10}$ N.-Natriumthiosulfatlösung bestimmt.

Der Nachweis von Leuchtgas im Wasser geschieht am zweckmässigsten mit Hilfe der Phenolreaktion. Man schüttelt das, event. völlig klar filtrierte, Wasser mit schwachem Bromwasser; eine Ausscheidung von Tribromphenol (in einer Verdünnung von 1 : 45000 noch erkennbar) zeigt das im Leuchtgas immer als Verunreinigung vorkommende Phenol an.

Die bei der chemischen Untersuchung ermittelten Werte drückt man aus: entweder auf 100 000 Teile Wasser berechnet; oder als Milligramme in einem Liter (1000 Teilen) Wasser. Die letztere Ausdrucksweise ist übersichtlicher.

Die mikroskopische Untersuchung. Vorbemerkt muss werden, dass die mikroskopische Untersuchung eines Wassers nur dann Wert hat und Beachtung beanspruchen darf, wenn die Probenahme des Wassers mit der peinlichsten Sorgfalt und Aufmerksamkeit durchgeführt wurde. Eine Probenahme ohne Anwendung sterilisierter Gefässe hat gar keinen Wert. Aus stehenden oder fliessenden Gewässern wird die Probe mittelst sterilisierter Pipette 12—20 *cm* unterhalb der Oberfläche und 1—1,5 *m* vom Ufer entfernt entnommen und sofort in das bereit gehaltene sterilisierte Kölbchen gefüllt. Bei Pumpbrunnen und Wasserleitungen wird erst eine genügende Menge abgepumpt bezw. ablaufen gelassen und dann die Probe entnommen. Beim Verschliessen der Gefässe mit dem Wattepfropf ist darauf zu achten, dass derselbe mit dem Wasser selbst nicht in Berührung kommen darf; der am Rande des Kolbens verbleibende Wasserrest ist ohne Belang.

Die Durchmusterung erfolgt im eingetrockneten, gefärbten und ungefärbten Präparat und im sogen. hängenden Tropfen.

Man nimmt mehrere, mindestens zwei, sehr gut gereinigte Deckgläschen, betupft dieselben mit je einem Tropfen Wasser und lässt unter einer kleinen Glasglocke, ev. über Schwefelsäure, eintrocknen. Die eingetrockneten Präparate werden erst bei schwacher, dann bei starker Vergrösserung durchsucht.

Behufs Färbung der Mikroorganismen zieht man zuerst das mit einer Pincette gefasste Deckgläschen zweimal rasch hintereinander durch die Flamme eines Bunsenbrenners, bringt einige Tropfen Farblösung (Methylenblau) auf das Präparat und lässt ca. 5 Minuten lang einwirken; oder man lässt das Deckgläschen 5 Minuten lang, mit der Präparatseite nach unten gekehrt, auf der Farblösung schwimmen. Schwaches Erwärmen bis auf ca. 60° ist in beiden Fällen zu empfehlen und von Vorteil. Der Überschuss des Farbstoffs wird dann mittelst eines schwachen Wasserstrahls abgespült, das Deckgläschen mit der feuchten Seite auf den Objektträger gebracht und erst mit schwacher, dann mit stärkerer Vergrösserung, schliesslich unter Anwendung der Öl-Immersion unter voller Abbescher Beleuchtung untersucht.

Die meisten Organismen werden in der Randzone des Tropfens gefunden.

Die Untersuchung im sogen. hängenden Tropfen kann ohne weiteres mit der fraglichen Wasserprobe, oder auch mit dem Bodensatze, der sich nach ruhigem Stehen des Wassers nach 24 Stunden abgesetzt hat, vorgenommen werden. Man bringt einen Tropfen auf ein Deckgläschen, bestreicht andrerseits den Rand eines hohlgeschliffenen Objektträgers ganz zart mit Vaseline und legt das Deckglas, den Tropfen nach unten gekehrt, auf, mit der Vorsicht, dass das Wasser weder den Rand noch den Boden des Objektträgers berührt.

Im hängenden Tropfen werden hauptsächlich Algen, Diatomeen und grössere Gebilde erkannt; auch hier empfiehlt es sich, gradatim von schwacher Vergrösserung anfangend bis zur Benutzung des Immersionssystems unter voller Beleuchtung mittelst Abbescher Linse fortzuschreiten.

Die eigentliche **bakteriologische Untersuchung** bezweckt, einen Aufschluss über die Art der vorhandenen kleinsten Lebewesen, der Keime, zu erhalten; sie besteht in der Herstellung von Plattenkulturen und Reinzüchtung der gefundenen Arten.

In einem Röhrchen, welches keimfreie Nährgelatine enthält, wird diese durch sehr vorsichtiges Erwärmen bis auf 37° C verflüssigt. Dann lässt man, nach Entfernung des Wattepfropfens, am Rande des Röhrchens entlang, mittelst sterilisierter Pipette 1 CC Wasser einlaufen, verschliesst rasch und mischt durch vorsichtiges Bewegen des Röhrchens, um Blasenbildung zu vermeiden, das Wasser mit der Nährgelatine. In derselben Weise präpariert man sich noch ein zweites Gläschen.

Die Mischung wird nun auf sterilisierte Glasplatten verteilt. Die Glasplatten werden mit Hilfe eines Nivellierständers genau horizontal gestellt, die Gelatinemischung aufgegossen und mittelst sterilisierten Glasstabes so verteilt, dass die Ränder der Glasplatte freibleiben. Bis zur völligen Erstarrung der Gelatine wird das Ganze mit einer Glasglocke bedeckt. Wenn die Gelatine erstarrt ist, wird die Platte in eine feuchte Kammer (die feuchte Kammer besteht aus zwei ineinander gelegten gläsernen Krystallisierschalen, deren untere mit Fliesspapier ausgelegt ist, welches feucht gehalten wird) gebracht, die in einem, möglichst gleichmässig auf 20° C. zu erhaltenden Raume aufzustellen ist.

Man beobachtet schon vom zweiten Tage an, ohne den Deckel der feuchten Kammer abzunehmen, die allmähliche Entwicklung der einzelnen Kolonien und stellt, jenachdem die Entwicklung eine grössere oder geringere war, die Anzahl derselben fest, was bei geringerer Entwicklung meist erst nach fünf Tagen erfolgen kann. Man legt die Platte auf eine dunkle Unterlage und bedeckt sie dann mit einer in Quadratcentimeter geteilten Glasplatte. Die Zählung kann immer nur eine annähernde Schätzung sein, eine genaue Feststellung ist auch nicht vonnöten.

Dagegen müssen die einzelnen Kolonien selbst genau untersucht werden. Man bringt die Platte unter das Mikroskop bei schwacher Vergrösserung und durchforscht namentlich den Rand der Kolonie. Festzustellen ist die Form desselben; ob er in gleichmässiger oder ungleichmässiger Krümmung verläuft, ob davon strahlenförmige oder gewundene Fortsätze ausgehen, ob er sich wallartig oder in dünner membranartiger Form verschiebt. Die Grösse, Farbe, Lichtbrechung, Bau der Kolonien ist ebenfalls zu berücksichtigen bei eingetretener Verflüssigung der Gelatine ist event. Geruch und Bewegung in der Kolonie festzustellen. Bezüglich der aus allen diesen Merkmalen zu schliessenden Folgerungen muss hier auf die grösseren Spezialwerke verwiesen werden.

Beurteilung des Wassers. Wasser ist ein Naturprodukt, welches dem Menschen von der Natur in einer Form geliefert wird, die für eine gesunde und gedeihliche Fortentwicklung des menschlichen Organismus jedwede Sicherheit bietet. Der menschliche Haushalt, die industrielle menschliche Thätigkeit und der Verkehr der Menschen untereinander erzeugen aber Verhältnisse, welche die ursprünglich reine und genussfähige Beschaffenheit dieses Naturproduktes sehr zu seinem Nachteile, ja bis zur direkten Schädlichkeit verändern können. Gegenüber den aus den menschlichen Lebensbedingungen dem Wasser erwachsenden Einflüssen sind die aus andern Ursachen möglichen Veränderungen der Beschaffenheit des Wassers verschwindend gering.

Soll über die Zulässigkeit eines Wassers als Genussmittel auf Grund erhaltener Untersuchungsergebnisse entschieden werden, so wird zuerst die Frage nach dem Grade der Leistungsfähigkeit der Untersuchungsmethoden selbst zu beantworten sein.

Die chemische Untersuchung gewährt einen Einblick in die Natur der im Wasser gelösten Stoffe. Dieselben zerfallen in zwei Hauptgruppen: die Mineralstoffe und die Stoffe organischer Natur. Die Mineralstoffe können mit grösster Sicherheit ihrer Art und Menge nach festgestellt werden; die Stoffe organischer Natur dagegen nur ihrem allgemeinen Hauptcharakter nach, ihre Menge kann überhaupt nur annähernd geschätzt werden.

Ein bestimmter Gehalt an Mineralstoffen ist für den Wohlgeschmack des Wassers Bedingung. Ein Wasser ohne Mineralstoffe schmeckt fade und wird deshalb als Genussmittel abgelehnt. Die im Trinkwasser allgemein vorkommenden Mineralstoffe sind an sich harmloser Natur und es wird sich bei ihnen nur darum handeln können, in welcher Menge sie, ohne Schaden zu verursachen, dauernd genossen werden können.

Bei einem Vergleich der Analysen von Wässern verschiedener Gegenden findet man, dass die Menge der gelösten Mineralstoffe sehr verschieden ist und es muss besonders hervorgehoben werden, dass in einzelnen Gegenden Wässer mit einem ziemlich hohen Gehalt an Mineralstoffen ohne jede Gefahr für die Gesundheit dauernd genossen werden.

Es kann deshalb ein Wasser, welches viel Mineralstoffe gelöst enthält, nur dieser Stoffe wegen nicht ohne weiteres beanstandet werden. Wo hier eine bestimmte Grenze zu ziehen ist, kann nur unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse entschieden werden.

Unter den Mineralstoffen giebt es aber einige, die besondere Beachtung erfordern. Es sind dies: Chlor, Salpetersäure, Ammoniak und salpetrige Säure. Die drei erstgenannten sind für sich allein ebenso harmlos, wie alle andern im Wasser vorkommenden Mineralstoffe. Sind sie in einem Wasser aber in erheblicher Menge nachgewiesen, dann muss auch über die Ursache ihres Vorhandenseins Aufschluss zu bekommen versucht werden; es liegt dann die Vermutung nahe, dass sie zu etwa vorhandenen organischen

Stoffen tierischen Ursprungs in Beziehung zu bringen sind. Bei der salpetrigen Säure dagegen genügt allein schon der qualitative Nachweis, um ein Wasser verdächtig erscheinen zu lassen. Im Wasser tritt salpetrige Säure immer nur als Zwischenprodukt der Oxydation stickstoffhaltiger organischer Stoffe auf.

Werden Chlor, Salpetersäure, oder Ammoniak in erheblicherer Menge vorgefunden, dann ist gleichzeitig den vorhandenen organischen Stoffen ganz besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Zu berücksichtigen ist hierbei folgendes. Der Erdboden gilt, falls er nicht gerade aus Geröll besteht, mit Recht als ein vorzüglich wirkendes Filtriermaterial für Wasser, indem er die Fähigkeit hat, verschiedene Stoffe zurückzuhalten. Die meisten Bodenarten halten Phosphate, Kali, Ammoniak und stickstoffhaltige organische Stoffe zurück, während Chloride, Nitrate und Sulfate vom Wasser fortgeschwemmt werden und so unmittelbar in die Brunnen gelangen. Demnach kann man aus dem Chlor, welches meist wesentlich aus dem Kochsalz des Urins stammt, auf die Zuflüsse aus Gruben schliessen.*) Ist die Absorptionsfähigkeit des Bodens erschöpft und der Zutritt des Sauerstoffs ungenügend, so treten auch Nitrite, Ammoniak und die in Zersetzung begriffenen organischen Stoffe selbst auf.

Hieraus ist ersichtlich, dass es nur in sehr seltenen Fällen möglich sein wird, Abfallstoffe tierischer Art im Wasser als solche nachzuweisen, da diese organischen Stoffe unter dem Einfluss niederer Organismen sehr schnell in noch wenig gekannte Zwischenprodukte zerfallen und unter Sauerstoffaufnahme schliesslich Kohlensäure, Ammoniak, salpetrige Säure und Salpetersäure bilden. Diese Zersetzung geht rasch in lebhaft fliessendem Wasser, noch schneller in porösem Boden vor sich.**)

Sind die angegebenen Endprodukte der Zersetzung vorhanden und giebt eine Bestimmung des Albuminoidstickstoffs ein negatives Resultat, dann kann selbstredend von einer Beanstandung des Wassers wegen zu grosser Mengen von Chloriden und Nitraten nicht die Rede sein. Andernfalls aber wäre mit dem Nachweis des Albuminoidstickstoffs

---

*) H. Fischer: das Trinkwasser, Hannover 1873, p. 9.

**) Zeitschr. für angew. Chemie. 1879. pag. 504.

das Vorhandensein in Zersetzung befindlicher organischer Stoffe indirekt nachgewiesen.

Wie bereits hervorgehoben, ist es nicht angängig, für die Werte der Mineralstoffe bestimmte Grenzwerte festzusetzen, da die Verschiedenartigkeit der örtlichen Verhältnisse eine Verallgemeinerung hier nicht zulässt. Es ist dies allerdings früher von verschiedenen Forschern versucht worden und, wie ebenfalls betont werden muss, nicht ohne Nutzen. Derartige Feststellungen verdienen als „Vergleichswerte" immerhin Beachtung, aber immer nur als solche. Wenn man solche Feststellungen als „feste Punkte" ansieht, von denen aus bei der erforderlichen Überlegung und gewissenhaftem Nachdenken ausgegangen wird, dann wird auch das Ergebnis immer ein brauchbares und anerkennenswertes werden. Von den in Vorschlag gebrachten Grenzwerten verdienen die von Tiemann-Gaertner*) die meiste Beachtung; sie sind wie folgt festgesetzt.

Gutes Trinkwasser soll:

1) klar, farb- und geruchlos sein; es soll eine gewisse Menge freier oder halbgebundener Kohlensäure enthalten;

2) es darf nicht mehr als 50 Teile auf 100,000 Gesamtrückstand haben,

3) nicht mehr als 18—20 Teile Calcium- und Magnesiumoxyd;

4) nicht mehr als 2—3 Teile Chlor resp. 3,3—5 Teile Kochsalz;

5) nicht mehr als 8—10 Teile Schwefelsäure (SO_3);

6) nicht mehr als 0,5—1,5 Teile Salpetersäure (N_2O_5);

7) Ammoniak und salpetrige Säure dürfen höchstens in Spuren vorhanden sein, Schwefelwasserstoff gar nicht;

8) die organischen Substanzen dürfen höchstens bis 1 Teil Kaliumpermanganat ($^1/_{1000}$ Normal) reduzieren;

9) die organischen Substanzen dürfen nicht mehr als 0,5 Teile organischen Kohlenstoff enthalten;

10) nicht mehr als 0,02 Teile Albuminoidammoniak liefern.

Es muss aber immer wieder darauf aufmerksam gemacht werden, dass ein stumpfsinniges, gedankenloses Nachbeten dieser Werte vermieden werden muss. Die Verfasser selber äussern sich dazu**) wie folgt:

„So lange der Gehalt eines Wassers an einem oder mehreren dieser Mineralstoffe kein aussergewöhnlich hoher ist, so lange z. B. die unter den Vergleichszahlen angegebenen Werte nicht um das Fünfzig- ja Hundertfache und mehr übertroffen werden, ist auch nicht anzunehmen, dass die bezüglichen mineralischen Verunreinigungen zu Störungen irgend welcher Art im menschlichen Organismus Veranlassung geben, selbst wenn

*) Unters. d. Wassers. 3. Aufl. p. 651.

**) Ebenda p. 653.

das damit beladene Wasser in grösseren Mengen und regelmässig genossen wird."

Hierzu muss nun allerdings auch bemerkt werden, dass das „Fünfzig- ja Hundertfache" des einzelnen Wertes zu hoch gegriffen ist. Selbst gehaltreiche Mineralwässer erreichen nur in seltenen Fällen eine solche Menge gelöster Mineralstoffe.

Aus dem Vorstehenden ist ersichtlich, dass die Mineralstoffe, auch wenn sie in erheblicher Menge sich in einem Wasser vorfinden, zu Bedenken keine Veranlassung, einzelne von ihnen aber wichtige Fingerzeige für die Notwendigkeit einer eingehenderen Untersuchung der organischen Stoffe geben.

Es ist wohl kaum noch nötig anzuführen, dass für die Zubebereitung der Speisen, d. h. zum Kochen, ein Wasser, welches möglichst wenige Mineralstoffe enthält, vorgezogen wird. In noch höherem Grade ist dasselbe Erfordernis beim Waschen zu berücksichtigen.

Die mikroskopische Untersuchung giebt einen Einblick in die Art der in einem Wasser verteilten Stoffe, speziell der Lebewesen niederer und niedrigster Ordnung.

Gleich nach dem Bekanntwerden der Kochschen Arbeiten über die Mikroorganismen, mehr noch nachdem es gelungen war, den Cholerabazillus im Wasser nachzuweisen, wurden Stimmen laut, die für die Untersuchung des Wassers auf seine Brauchbarkeit als Trinkwasser einzig und allein die bakteriologische Untersuchung als massgebend angesehen wissen wollten. Der chemischen Untersuchung wurde jeder Wert abgesprochen. Allein es zeigte sich bald, dass die Leistungen der Bakteriologie bezüglich der Wasseruntersuchung sehr mässige waren, so mässig, dass heute der chemischen Prüfung immer noch ein grösseres Gewicht beigelegt wird, als der bakteriologischen.

Schon Plagge und Proskauer*), die zuerst die Forderung stellten, dass bei der Beurteilung von Wasser ausschliesslich die bakteriologische Untersuchung zu entscheiden habe, die chemische überflüssig sei, mussten gleichzeitig zugeben, dass der Nachweis von Infektionsstoffen im Wasser mit Hilfe bakteriologischer Untersuchung nur in seltenen Fällen zu führen sei.

---

*) Zeitschr. f. d. chem. Ind. 87, p. 181.

Die Untersuchung selbst ist insofern, wie Cramer*) nachgewiesen hat, unsicher, als es unmöglich ist, bei der grossen Verbreitung ähnlich aussehender Spaltpilze, pathogene Formen mit Sicherheit festzustellen, auch das Tierexperiment hier öfters im Stich lasse. So ist es zur Zeit unmöglich, den Typhusbazillus ausserhalb des menschlichen Körpers sicher nachzuweisen. Dann kommt dazu, dass die Bakterien aus dem Wasser meist längst wieder verschwunden sind, bevor sich der Forscher an deren Aufsuchung macht.

Es kommt ferner noch dazu, dass die Anzahl der Keime unter Umständen, beim Stehen des Wassers in Zimmertemperatur, sehr schnell zunimmt. Auch im Freien wird öfters, z. B. nach Regenfällen, eine plötzliche, auffallende Vermehrung der Keimzahl beobachtet, die erst ganz allmählich wieder abnimmt

Endlich muss daran erinnert werden, dass der chemische Befund bezüglich vorhandener organischer Substanzen mit dem bakteriologischen Befunde sehr selten übereinstimmt. Ein Wasser, das reich ist an gelösten organischen Stoffen bedenklicher Natur, ist nicht immer auch gleichzeitig reich an Mikroorganismen und umgekehrt enthält ein an Bakterien ziemlich reiches Wasser häufig verhältnismässig nur wenig gelöste organische Substanz. Der Grund für den erstgenannten Fall liegt in der Beobachtung, dass Mikroorganismen durch Bodenfiltration ungleich leichter zurückgehalten werden, als gelöste organische Stoffe.

In der That hat die Bakteriologie einen grossartigen praktischen Erfolg bei der Massenfiltration von Wasser gehabt. Piefke**) hat nachgewiesen, dass die Reinigung des Wassers in den Filtern durch die vorhandenen Bakterien bewirkt wird. Wenn sich innerhalb eines Sandfilters eine gewisse Menge von Bakterien festgesetzt hat, dann wirkt das Filter ungleich besser als zu Anfang. Unter Umständen ist also die Gegenwart zahlreicher unschädlicher Bakterien im Wasser, speziell wenn es sich um Filteranlagen handelt, geradezu wünschenswert.

Über Wasserfiltration äussert sich Koch***) u. a. wie folgt: Über das Wesen der Wasserfiltration und über das, worauf es bei der hygienischen Beurteilung des Trinkwassers ankommt, haben durchaus irrige

---

*) Zeitschr. f. angew. Ch. 1889 p. 503.
**) Zeitschr. f. Hygiene 7. p. 156.
***) Zeitschr. f. Hygiene 1893 Juliheft.

Anschauungen bestanden, so lange man das Wasser nur chemisch prüfte. Ein Wandel von Grund aus aber ist eingetreten, seitdem man mit der bakteriologischen Untersuchung des Wassers vor und nach der Filtration begonnen hat. Es zeigte sich dabei, dass das Wasser in seiner chemischen Beschaffenheit durch die Filtration nicht wesentlich geändert wird, dass die Wirkung dieser vielmehr, ausser in der Klärung, darin besteht, dass das Wasser durch den Filtrationsprozess von darin vorhandenen Bakterien, soweit es darauf ankommt, befreit wird. Alle Bakterien durch das Filtrieren herauszuschaffen gelingt freilich nicht. Aber es genügt, wenn der Gehalt an Bakterien zum wenigsten auf 100 Keime im Kubikzentimeter Wasser herabgedrückt wird. Zu besseren Ergebnissen als diesen wird man kaum gelangen. Sehr wichtig sind die Versuche von Karl Fraenkel und Piefke, wonach Cholerabakterien durch die Sandfilter hindurchzugehen vermögen. Danach bieten die Filter keinen absoluten Schutz gegen Infektionsgefahr, jedoch einen solchen, mit dem man sich den Verhältnissen der Praxis gegenüber zufrieden geben kann. Eine unerlässliche Vorbedingung für die Gewinnung gesunden Trinkwassers ist die genaue Überwachung des Filtrationsbetriebes der Wasserwerke in allen seinen Einzelheiten. Koch stellt dafür die folgenden Regeln auf: 1. die Filtrationsgeschwindigkeit von 100 Millimetern in der Stunde darf nicht überschritten werden. Um dies durchführen zu können, muss jedes einzelne Filter mit einer Einrichtung versehen sein, vermittelst der die Wasserbewegung im Filter auf eine bestimmte Geschwindigkeit eingestellt und fortdauernd auf das Einhalten dieser Geschwindigkeit kontrolliert werden kann. 2. Jedes einzelne Filterbassin muss, so lange es in Thätigkeit ist, täglich einmal bakteriologisch untersucht werden. Es soll daher eine Vorrichtung haben, die gestattet, dass Wasserproben unmittelbar nach dem Austritt aus dem Filter entnommen werden können. 3. Filtriertes Wasser, das mehr als 100 entwicklungsfähige Keime im Kubikzentimeter enthält, darf nicht zur Abgabe gelangen. Im einzelnen verweist Koch noch darauf, dass früher oft nicht hinreichend beachtete Störungen beim Filtrations-Vorgange (am wesentlichsten in Frage kommen die Überanstrengung der Filter, die vorzeitige Benutzung vor der Bildung einer ausreichenden Schlammschicht, der Vereisung der oberen Filterschichten in der Winterkälte, die Steigerung der mikroskopischen Pflanzen im Wasser zur Sommerzeit) die durch die Filtration beabsichtigte Reinigung des Wassers hinfällig machen. Zum Glücke führt eine solche Störung nicht immer alsbald eine Epidemie herbei. Dazu gehört, dass zunächst Infektionskeime vorhanden seien und in das Wasser gelangten; dies trifft aber nicht immer gerade gleichzeitig mit Störungen im Filterbetriebe zusammen. Dass aber zwischen dem Auftreten von Epidemien und Störungen im Wasserwerksbetriebe ein Zusammenhang bestehe, sei z. B. nach dem Studium der Altonaer Typhusepidemien der letzten Jahre ausser Zweifel.

Bei der Verwertung des bakteriologischen Befundes wird man daher immer mit Vorsicht zu Werke gehen müssen. Dem allgemeinen Satze, dass mit plötzlich eingetretener starker Vermehrung der Bakterien auch die Möglichkeit einer Verunreinigung durch pathogene Organismen gegeben sei, wird man sich nicht verschliessen dürfen. Der Fall ist wohl denkbar, dass ein einziger pathogener Keim sich vorher der Beobachtung entzogen hat und dann unter veränderten

Bedingungen sich schnell vermehrt. So lange aber ein vollkommen sicherer Nachweis pathogener Formen nicht ermöglicht ist, wird die bakteriologische Wasseruntersuchung immer nur bedingten Wert beanspruchen dürfen.

Aus den vorstehenden Betrachtungen geht hervor, dass die Beurteilung eines Wassers auf Grund ermittelter Untersuchungsergebnisse nur in vereinzelten Fällen zu einem ganz bestimmten Ausdruck führen kann. Nach dem augenblicklichen Standpunkt der Wissenschaft wird man immer nur mit Möglichkeiten rechnen dürfen. Man darf aber auch niemals vergessen, wenn auch nur die Möglichkeit einer Schädigung der Gesundheit durch fortgesetzten Genuss eines Trinkwassers aus den Untersuchungsresultaten gefolgert werden kann, das ausdrücklich in dem zu erstattenden Gutachten zu betonen.

2. Künstliche Mineralwässer.

Künstliche Mineralwässer sind Nachbildungen natürlich vorkommender Heilquellen auf Grund von chemischen Analysen; oder auch willkürlich zusammengesetzte Salzlösungen für Heilzwecke, welche mehr oder weniger stark mit künstlich erzeugter Kohlensäure imprägniert sind.

Als Genussmittel kommen von diesen Fabrikaten nur diejenigen Zusammenstellungen in Betracht, welche als sogen. Erfrischungswässer, auch Luxuswässer genannt, im öffentlichen Verkehr feil gehalten werden.

Den eigentlichen künstlichen Mineralwässern schliessen sich an die sogen. halbnatürlichen Wässer, welche ebenfalls lediglich Genusszwecken dienen. Es sind das gute Quellwässer, denen event. noch einige Salze zugesetzt werden, imprägniert mit künstlich erzeugter Kohlensäure.

Die Herstellung aller dieser Produkte erfolgt in der Weise, dass das Wasser bezw. die Salzlösung in einem besonderen, auf starken Druck eingerichteten metallenen Mischgefäss mit Kohlensäure imprägniert wird. Für das mit Korkverschluss zu versendende Wasser werden in der Regel 4, für die mit sogen. Patentverschluss versehenen Flaschen, ebenso für die Siphons, 6 Atmosphären Gasdruck

angewendet. Das Wasser, welches in den Trinkhallen glasweise zum Ausschank kommt, wird in den ähnlich dem Mischgefäss konstruierten Ausschankcylindern direkt hergestellt.

Für die zur Anwendung kommenden Apparate ist zu beachten, dass sie im Innern gut verzinnt, bezw. versilbert sein müssen, da bei einer schlechten, mangelhaften Verzinnung die Möglichkeit vorliegt, dass Zinn und Kupfer in Lösung gehen und dadurch dem Wasser schädliche Wirkung erteilen können. Bei den Siphons ist die Zusammensetzung des metallenen Kopfes durch das Gesetz betr. den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen, welches später besprochen werden soll, vorgeschrieben.

In einzelnen Bezirken des deutschen Reiches unterliegt die Fabrikation künstlicher Mineralwässer insofern einer behördlichen Aufsicht, als für die Einrichtung der Fabrik und für den Betrieb besondere Verordnungen erlassen worden sind. Diese Verordnungen ähneln einander in der Hauptsache, sodass es hier genügen wird, in Kürze die für die Stadt Berlin seitens des Polizeipräsidiums erlassene Verordnung anzuführen.

Die Verordnung datiert vom 9. April 1888 und lautet:

§ 1. Die Räume, in welchen künstliche Mineralwässer hergestellt werden, müssen gut ventiliert, geräumig und so hell sein, dass die darin aufgestellten Apparate in allen Einzelheiten genau beobachtet werden können.

§ 2. Die Verwendung von Brunnenwasser ist ausgeschlossen.

§ 3. Die bei der Bereitung der Mineralwasser zu verwendenden Salze müssen die durch die Pharmakopoe vorgeschriebene chemische Reinheit haben.

§ 4. Alle Apparate, in welchen ein den gewöhnlichen Luftdruck übersteigender Druck hervorgebracht wird, sind aus gutem Kupferblech, welches innen stark verzinnt ist, herzustellen. Der bei der Arbeit herrschende Maximaldruck ist in unabnehmbarer Schrift auf dem Apparat deutlich anzugeben.

§ 5. Diese Apparate sind mit Manometer und Sicherheitsventil zu versehen, welche den Druck im Apparate genau angeben, bezw. bei der Überschreitung desselben ablassen. Die Sicherheitsventile dürfen nicht überlastet, nicht mit Gummiplatten versehen oder gar festgekeilt werden.

§ 6. Bei denjenigen Anlagen, in welchen flüssige Kohlensäure zur Verwendung gelangt, ist zwischen der Flasche, in welcher die flüssige Kohlensäure bezogen wird, und dem Mischgefäss ein Expansionsventil von dem Inhalte von mindestens 100 *l* einzuschalten. Die Flasche muss mit Reduktionsventil versehen, das Expansionsgefäss, so wie in den §§ 4 und 5 angeordnet, beschaffen sein.

§ 7. Der Betrieb darf nicht früher begonnen werden, als bis die Prüfung der Betriebsstätte und der aufgestellten Apparate auf ihre Beschaffenheit

bezw. Zuverlässigkeit nach Massgabe dieser Verordnung durch einen Sachverständigen erfolgt, eine Bescheinigung darüber dem Polizeipräsidium vorgelegt und Genehmigung des Betriebs erteilt worden ist.

§ 8. Die Apparate werden alle zwei Jahre auf ihre gute Verzinnung und auf ihre Zuverlässigkeit, indem sie dem $1^1/_2$ fachen Überdruck ausgesetzt werden, durch einen Sachverständigen geprüft. Der Nachweis der erfolgten Prüfung ist durch Vorlage der Bescheinigung dieses Sachverständigen dem Polizeipräsidium oder dessen Vertretern auf Erfordern zu führen.

Diese Vorschrift erstreckt sich auch auf die tragbaren Gefässe, in welchen die kohlensäurehaltigen Wasser zum Ausschank ausserhalb des Fabriklokales gelangen.

§ 9. Die Sachverständigen (§§ 7 und 8) werden vom Polizeipräsidium ernannt, welches auch die von den Unternehmern zu zahlenden Prüfungsgebühren festsetzt.

§ 10. Zur thunlichsten Sicherung der Arbeiter gegen Gefahren sind ferner die mit kohlensäurehaltigem Wasser gefüllten Flaschen bei ihrem Verschliessen mit Sicherheitskörben aus starkem, enggeflochtenem Draht zu überdecken, auch sind geeignete Schutzbrillen vorzuhalten.

§ 11. Übertretungen dieser Verordnungen werden, sofern nicht die Bestimmungen des § 147 zu der Gewerbe-Ordnung bezw. des § 367 Nr. 6 des Strafgesetzbuches Anwendung finden, mit Geldstrafe bis zu 30 Mark bestraft, an deren Stelle im Falle des Unvermögens entsprechende Haft tritt.

Die chemische Untersuchung der künstlichen Mineralwässer hat sich zu erstrecken, abgesehen von den in den Wässern gelösten einfachen Salzen, auf: die Beschaffenheit des zur Herstellung verwendeten Wassers; auf event. Gehalt an Kupfer, Zinn und (bei Siphons) Blei, und auf die zur Imprägnierung benützte Kohlensäure (dieselbe soll vollkommen luftfrei sein und darf nicht petroleumähnlich riechen).

Chemische Untersuchung. Die Feststellung der in den Erfrischungswässern gelösten Salze, ebenso die der genannten Verunreinigungen durch Schwermetalle erfolgt nach den Regeln der gewöhnlichen Mineralanalyse, die als bekannt vorausgesetzt werden.

Bei der Prüfung des zur Verwendung gelangten Wassers kommen die Punkte in Betracht, die bei der Besprechung der Trinkwasseruntersuchung bezüglich der vorhandenen organischen Stoffe angeführt wurden. Bei dieser Gelegenheit mag ein von Jeserich*) mitgeteilter Fall in Erinnerung gebracht werden:

Ein Mineralwasserfabrikant hatte einen Strafbefehl erhalten, angeblich weil er zu seiner Fabrikation schlechtes Brunnenwasser verwendet hatte. Auf Grund einer geringen aber deutlichen Salpetersäurereaktion, die das fragliche Wasser zeigte, war bei der Begutachtung auf schlechtes Brunnenwasser geschlossen worden. Der Fabrikant versicherte demgegenüber mit Bestimmtheit, dass er ausschliesslich Berliner Leitungswasser verwende, welches keine Spur Salpetersäure enthält. Bei der darauf vorgenommenen Prüfung der Materialien stellte sich heraus, dass das zur Anwendung gekommene Kochsalz schwach salpeterhaltig war. Die an-

*) Zeitschr. f. Min. W. Febr. 1884, p. 2.

gerufene richterliche Entscheidung hatte demgemäss für den Fabrikanten den erhofften Erfolg.

Die Prüfung der Kohlensäure auf einen Gehalt an atmosphärischer Luft erfolgt derart, dass eine mit Hahn versehene gut verschliessbare Messingröhre in den Kork, bei verschlossenem Hahn, gebohrt wird. Mit der Messingröhre ist mittelst Gummischlauchs ein mit Natronlauge gefülltes Glasrohr verbunden, welches in eine über Natronlauge gestülpte und mit dieser gefüllten Messröhre mündet. Die beim Öffnen des Hahnes entweichende Kohlensäure wird, sofern die Lauge genügend stark gewählt war, vollständig absorbiert. Es darf nur ein äusserst geringes Volumen nicht absorbierten Gases übrig bleiben; vollkommene Luftfreiheit kann im gewöhnlichen Betriebe nicht erzielt werden.

Eine lufthaltige Kohlensäure macht sich übrigens schon dadurch bemerkbar, dass beim Öffnen einer Flasche der Inhalt derselben heftig herausgeschleudert wird, während luftfreie Kohlensäure gut gebunden nur ein leichtes Aufbrausen bewirkt.

Zur Prüfung auf gute Verzinnung der kupfernen Ausschankcylinder wendet man nach Goldammer*) am besten kohlensaures destilliertes Wasser an, welches man 1—3 Tage unter Druck in dem Apparate stehen lässt. Von grösseren Apparaten dampft man 3—5 Liter (bei kupfernen Schankcylindern genügt die Hälfte) auf etwa 100 CC ein und versetzt nach dem Ansäuern mit einigen Tropfen Salzsäure mit 20 CC starkem Schwefelwasserstoffwasser; eine gelbe oder hellbraune Färbung zeigt lediglich Zinn an, welches stets anwesend ist. Eine dunklere Färbung der Flüssigkeit (auch ohne Niederschlag) deutet auf Kupfer oder Blei. Der Niederschlag wird auf einem Filter gesammelt, in Salpetersäure gelöst und ein Teil der Lösung mit Ammoniak auf Kupfer, ein andrer mit Schwefelsäure und Alkohol auf Blei geprüft.

Die **Beurteilung der Mineralwässer** erfolgt, unter Berücksichtigung der vorstehend angeführten Verunreinigungen, ebenfalls nach den beim Trinkwasser angeführten Grundsätzen.

Bemerkt mag noch werden, dass in einzelnen Fällen, bei dem in sogen. Patentflaschen aufbewahrten Wasser, so von Soltsien**), ein Gehalt an Antimon und Zink nachgewiesen wurde; diese Verunreinigungen rührten von dem roten Kautschuk her, der zum Verschluss der Flaschen in Form von Ringen diente.

3. Eis.

Von verschiedenen Seiten ist neuerdings darauf aufmerksam gemacht worden, dass die im Wasser enthaltenen Mikroorganismen durch das Einfrieren des Wassers nicht getötet werden. Nach dem Schmelzen des Eises sind die in demselben vorhandenen Keime wieder entwicklungsfähig.

*) Pharm. Centralbl. 1889, p. 727.
**) Pharm. Ztg. 1884. p. 368.

Fränkel*) hat sich zuerst ausführlicher über den Gegenstand geäussert. Sowohl das aus natürlichen Wasserläufen stammende, wie das aus Brunnenwasser hergestellte Eis enthielten durchweg eine ansehnliche Menge Mikroorganismen, nur das aus destilliertem Wasser bereitete zeigte sich fast bakterienfrei.

Mit Rücksicht darauf, dass das Eis im Haushalt sehr viel zum Kühlen von Speisen und Getränken benutzt, in letztere auch wohl direkt hineingeworfen wird, muss daher beim Gebrauch derselben zur Vorsicht gemahnt werden.

Wenn man aber die bei der Beurteilung des Trinkwassers angeführten Momente mit in Betracht zieht, so ergiebt sich daraus, dass die Sache in Wirklichkeit nicht so schlimm ist, als sie im ersten Augenblicke vielleicht erscheinen mag. Jedenfalls aber wird verlangt werden müssen, dass zur Bereitung von Eis, welches im Haushalt und bei der Krankenbehandlung Verwendung finden soll, ein Wasser verwendet wird, das allen Anforderungen an ein gutes Trinkwasser genügt.

Gleich nach dem Bekanntwerden der geschilderten Verhältnisse war der Versuch gemacht worden, wenigstens das für die Krankenbehandlung nötige Eis aus reinem destilliertem Wasser herzustellen. Hierbei ergab sich aber die bemerkenswerte Thatsache, dass solches Eis infolge seines überaus faden Geschmackes von den meisten Kranken zurückgewiesen wurde.

Der Gehalt an gelösten Stoffen im Eise beträgt nach Heyroth**) etwa nur $^1/_{10}$ der ursprünglich im Wasser gelöst gewesenen. Von diesen scheiden sich beim Gefrieren die organischen Stoffe nur in geringerem Grade aus, während von den Mineralstoffen der grössere Teil abgeschieden wird.

*) Zeitschr. f. Hygiene 1886. p. 302.
**) Arb. a. d. K. Ges. Amt Bd. 4.

III. Mineralstoffe.

Alle für den menschlichen Genuss bestimmten Nahrungsmittel enthalten einen grösseren oder geringeren Prozentsatz an Mineralstoffen, teils in Verbindung mit organischen Stoffen, z. B. den organischsauren Salzen der Alkalien, teils als wohl charakteristische Salze anorganischer Natur, wie z. B. die phosphorsauren Salze. Neben diesen, in den Nahrungsmitteln bereits vorhandenen Mineralstoffen, werden bei der Zubereitung der Speisen und für die Zwecke der Konservierung noch andere Mineralstoffe verwendet, die insofern ebenfalls zu beachten sind, als verlangt werden muss, dass sie bei menschlichen Nahrungsmitteln nur in reinem und völlig unschädlichem Zustande und in einer die Gesundheit nicht beeinflussenden Menge zur Verwendung kommen. Ihrer Zahl nach sind diese Mineralstoffe beschränkt; in Betracht kommen hauptsächlich: Kochsalz, Salpeter, schwefligsaure Salze, Borsäure und Borax.

1. Kochsalz.

Das Kochsalz, Chlornatrium oder Natriumchlorid, wird teils bergmännisch als Steinsalz, teils aus den Solquellen, teils aus dem Meerwasser gewonnen. Je nach seiner Herkunft ist es mehr oder weniger durch fremde Salze verunreinigt, die seine Verwendung als Küchen- oder Tafelsalz mehr oder weniger beinträchtigen, häufig auch unmöglich machen.

Das Steinsalz wird stellenweise im Zustande fast völliger chemischer Reinheit gefördert; es ist aber auch in dieser Form nicht ohne weiteres als Tafelsalz verwendbar, weil es sich zu langsam in Wasser löst, infolgedessen seine salzende Wirkung erst spät eintritt. Steht reines Steinsalz zur Verfügung, so muss es durch Umkrystallisieren in ein schneller lösliches Krystallmehl übergeführt werden.

Das aus den Solen abgeschiedene Salz entspricht in seinen besseren Qualitäten den Anforderungen, die an ein brauchbares Tafelsalz zu stellen sind; der von den Krystallen eingeschlossene Wassergehalt beträgt gegen 3—4, der Gehalt an fremden Salzen gegen 1—2 Prozent. Ist der Gehalt an diesen fremden Salzen höher, so muss das Salz umkrystallisiert werden.

Das Seesalz ist das am stärksten verunreinigte Handelsprodukt; es enthält durchschnittlich 4 Prozent, auch mehr fremde Salze. Die Reinigung des Seesalzes ist schwieriger auszuführen, als die der beiden vorbesprochenen. Der widerlich bittere Geschmack des Seesalzes ist bedingt durch Jod- und Bromverbindungen des Magnesiums, die sich nur schwierig bis auf die letzten Spuren entfernen lassen, die aber auch in sehr geringer Menge dem Salz den unangenehm bitteren Geschmack erhalten.

Die wesentlichsten Verunreinigungen des Kochsalzes sind: schwefelsaures Natrium, schwefelsaures Calcium (Gips), schwefelsaures und Chlor-Magnesium, Chlorkalium, sehr geringe Spuren von Eisenchlorid und kohlensaurem Alkali, Jod- und Bromverbindungen und salpetersaure Salze.

Chemische Untersuchung. Da die meisten der genannten Verbindungen in Wasser leichter löslich sind, als das reine Kochsalz, so empfiehlt es sich, nach dem Vorschlage von Rasenack*) eine, die Reaktionen deutlicher gebende Lösung dadurch herzustellen, dass man eine grössere Menge Salz mit ihrem gleichen Gewicht kalten Wassers auszieht, die abgegossene Lösung auf $^1/_3$ ihres Volumens eindampft und abermals von den Krystallen abgiesst. Die Jod- oder Bromverbindungen und Nitrate können auch durch 90-proz. Alkohol aus dem Salz ausgezogen werden.

Mit der auf diese Weise hergestellten, die Verunreinigungen in konzentrierter Form enthaltenden Lösung werden die, hier als bekannt vorausgesetzten, einfachen Reaktionen auf die oben genannten Stoffe angestellt. Bemerkt mag nur noch werden, dass die Nitrate, wenn vorhanden, nur durch die Diphenylaminreaktion nachweisbar sein dürfen. Für diese ist immer der alkoholische Auszug zu benützen; nach dem Verdunsten des Alkohols wird mit Wasser aufgenommen und in bekannter Weise die Diphenylaminreaktion angestellt.

Beurteilung. Gutes, genussfähiges Tafelsalz bildet ein kleinkörniges Krystallmehl von rein weisser Farbe und rein salzigem, nicht bitterem Geschmack. Das Salz muss sich in 3 Teilen Wasser zu einer klaren, nicht milchig getrübten, Flüssigkeit auflösen. Ist die Lösung milchig weiss getrübt, so ist damit ein bemerkenswerter

*) Dammer: Lex. d. Verfälsch. p. 631.

Gehalt an schwefelsaurem Calcium (Gips) angezeigt, auf welchen eingehender zu prüfen ist.

In einem trockenen, nicht feuchten Dämpfen ausgesetzten Raume aufbewahrt, darf das Salz nicht feucht werden, wenigstens darf sich der ursprüngliche Feuchtigkeitsgrad nicht erhöhen; derselbe nimmt aber beträchtlich zu, wenn das Salz Chlormagnesium auch nur in geringer Menge enthält. Das Salz erhält dadurch zugleich einen bitteren Geschmack.

Das Kochsalz krystallisiert, wenn es rein ist, in treppenförmig zusammengesetzten Würfeln, die zusammen eine hohle Pyramide bilden. Enthalten die Flüssigkeiten, aus welchen Kochsalz auskrystallisiert, gleichzeitig Phosphate, so krystallisiert es in Oktaedern. In beiden Fällen sind die Krystalle wasserfrei, schliessen aber in ihren Zwischenräumen etwas Wasser ein. Werden die Krystalle stark erhitzt, so zerspringen sie unter knisterndem Geräusch (sie decrepitieren), indem das eingeschlossene Wasser dampfförmig wird und die Krystalle zersprengt.

Wie schon bemerkt, darf der Gehalt an salpetersauren Salzen nur so gering sein, dass er nur mittelst der Diphenylaminreaktion nachgewiesen werden kann. Ein grösserer Gehalt lässt das Salz verdächtig erscheinen; es muss dann beanstandet werden.

Dasselbe gilt von einem grösseren Gehalt an Kalisalzen. Ein nitrat- und kalireiches Salz stammt in der Regel von der Bereitung des Kalisalpeters (Umsetzung von Chilisalpeter mittelst Chlorkalium) her.

Das Tafelsalz, wie es gewöhnlich auf den Markt kommt, zeigt durchweg eine unangenehme Eigenschaft, gegen die sehr schwer anzukämpfen ist, es enthält immer eine sehr beträchtliche Menge Staub und Schmutz, die in dem weissen Krystallmehl nicht ohne weiteres erkannt werden kann, beim Auflösen in Wasser jedoch sofort in die Augen fällt; man erhält immer eine durch die Trübung bräunlich erscheinende Lösung, in welcher gröbere Unreinigkeiten herumschwimmen. So lange das Abdampfen der Salzlösungen in weiten offenen, dem Staube zugänglichen Gefässen erfolgt, wird diese Unappetitlichkeit nicht aus der Welt geschafft.

2. Salpeter.

Der Salpeter, salpetersaures Kalium oder Kalisalpeter, dient in der Nahrungsmitteltechnik ausschliesslich als Konservierungsmittel. Der Kalisalpeter ist ein Kunstprodukt, welches aus den, durch Verwesung stickstoffhaltiger, organischer Stoffe in Gegenwart von alkalisch reagierenden Mineralien entstandenen, salpetersauren Verbindungen durch einfache Umsetzung mit Kaliumsalzen gewonnen wird.

Die Salpeterbildungsprozesse der Natur werden nachgeahmt in den sogen. Salpeterplantagen, indem man sticktoffhaltige organische Stoffe, Abfälle, Dünger, Jauche, mit Mauerschutt und ähnlichen Stoffen unter geeigneten Bedingungen der atmosphärischen Feuchtigkeit und Luft aussetzt. Es entsteht, ähnlich wie bei den natürlichen Fundstätten, sogen. Salpetererde, welche mit Wasser ausgelaugt, dann gebrochen, d. h. mit geeigneten Kaliumsalzen umgesetzt wird.

Die gewöhnlichen Verunreinigungen der Handelsware sind: schwefelsaures Kalium und Chlorkalium bezw. Chlornatrium (die beiden letzteren bewirken leicht ein Feuchtwerden des Salpeters), ferner Kalk- Magnesium-, Natrium-, Eisen- und (seltener) Bleiverbindungen. Endlich ist salpetrigsaures Kalium (beim sogen. Konversionssalpeter) zu erwähnen.

Die **chemische Untersuchung** hat sich auf alle die genannten Stoffe zu erstrecken, deren Nachweis als bekannt vorausgesetzt wird. Zum Nachweise von salpetrigsaurem Kalium versetzt man die wässrige Lösung mit verdünnter Schwefelsäure und setzt Jodkalium mit Stärkekleister hinzu; es entsteht bei Gegenwart von salpetriger Säure Blaufärbung.

Beurteilung. Der Kalisalpeter krystallisiert in harten, seidenähnlich glänzenden, luftbeständigen und farblosen rhombischen Prismen, oder er kommt als zartes, rein weisses Krystallmehl in den Handel. Die wässrige Lösung hat einen schwach bitteren, kühlenden Geschmack. Wird Salpeter erhitzt, so schmilzt er noch vor der Rotglut ohne Zersetzung zu einer farblosen Flüssigkeit, die beim Aufgiessen auf eine kalte Platte zu einer weissen, undurchsichtigen, farbigen Masse erstarrt. Bei anhaltendem starken Glühen wird er unter Entwicklung von Sauerstoff vollständig zersetzt.

Ein Gehalt an Chlormetallen macht den Kalisalpeter geneigt, Feuchtigkeit anzuziehen; für die Nahrungsmittelpraxis ist diese Thatsache aber ohne Belang.

3. Schwefligsaure Salze.

Von den schwefligsauren Salzen kommen, lediglich für Konservierungszwecke, die der Alkalien und des Kalks in Anwendung. Die Gemische, die hierzu in Anwendung kommen, sind verschiedenartig und es wird genügen, von einigen derselben die Zusammensetzung mitzuteilen. Polenske*) hat die grosse Mehrzahl dieser Präparate untersucht.

Sozolith, konzentriertes Fleischpräservesalz von Fr. M. Schultz-Berlin, enthält 37.27 % Natriumsulfat, 21 % Natriumoxyd, 39.68 % schweflige Säure, 2.05 % Wasser. Das Natriumoxyd ist in diesem Salze mit der schwefligen Säure teilweise als Sulfit, teilweise, mit Einschluss des Wassers, als Bisulfit verbunden.

Geruchlose Meat-Preserve-Flüssigkeit von E. Dresel-Berlin. Die Flüssigkeit enthält in 1 *l* 22.0 Proz. Chlornatrium, 0.15 Proz. Vanillin, 73.50 Proz. Natriumsulfat (wasserfrei), 171 Proz. Natriumsulfit, 34.5 Proz. schweflige Säure. — Das Meat-Preserve-Pulver desselben Fabrikanten besteht aus sehr stark zersetztem Natriumbisulfit; es enthielt 77 Proz. Natriumsulfat.

Das neueste Fleischpraeservepulver von H. Schramm & Co. in Berlin aus 43 Proz. Natriumsulfat und 57 Proz. Natriumbisulfit.

Real Australian Meat Preserve von F. Hellwig & Co.-Berlin, ist eine fast farblose, stark nach schwefliger Säure riechende Flüssigkeit vom spez. Gewicht 1.0344 bis 19° C. In 1 *l* derselben wurden gefunden: 9.5 *g* Calciumoxyd, 36.32 *g* schweflige Säure, 3 *g* Schwefelsäure, 0,6 *g* Eisenoxyd und Thonerde, 0.4 *g* Kieselsäure, 1.3 *g* Magnesia und Alkalien.

Ohrtmann's Real Australian Meat Preserve hat das spez. Gewicht 1.0467 bei 19° C. In 1 *l* derselben wurden gefunden: 11.1 *g* Calciumoxyd und 61.76 *g* schweflige Säure, daneben Spuren von Eisenoxyd und Thonerde.

Real Australian Meat Preserve von Delvendahl & Künzel-Berlin, war gelblich gefärbt und hatte ein spez. Gewicht

*) Arb. a. d. K. Gesundh.-Amt. Bd. 6, p. 151.

von 1.0799 bei 19°C. In 1 *l* derselben wurden gefunden: 20.7 *g* Calciumoxyd, 100 *g* schweflige Säure.

Die letztgenannten drei Präparate stimmen also in der Hauptsache mit einander überein, insofern bei ihnen saurer schwefligsaurer Kalk in Anwendung kommt. Ähnlich zusammengesetzt sind die Konservierungsmittel, welche dem Hackefleisch die rote Farbe erhalten sollen.

Solange die Anwendung der schwefligen Säure zu genanntem Zwecke sich in mässigen Grenzen hält, wird nichts dagegen zu erinnern sein. Innerhalb der Fleischmasse wird dieselbe ziemlich schnell in Schwefelsäure verwandelt; ein abnorm hoher Gehalt an dieser muss aber als nicht zulässig erachtet werden.

4. Borsäure und Borax.

Die Borsäure kommt in der Natur in der Nähe vulkanischer Gegenden als Sassolin vor, ferner in den heissen Quellen von Sasso bei Siena und im Toscanischen, wo Wasserdämpfe aus Erdspalten herausströmen, die Borsäure mit sich führen. Diese Wasserdämpfe werden kondensiert, von den nachströmenden Dämpfen konzentriert und durch Auskrystallisieren Borsäure gewonnen.

Im reinen Zustande, in welchem sie allein zur Verwendung für die Konservierung von Nahrungsmitteln kommen soll, bildet die Borsäure seidenglänzende, sich fettähnlich anfühlende, weisse, zarte, kaum durchscheinende Krystallblättchen, die nur wenig sauer schmecken. Lackmustinktur wird durch wässerige Borsäurelösung schwach weinrot, Curcumapapier deutlich, auch bei Gegenwart von Salzsäure deutlich braun gefärbt, diese Braunfärbung wird durch verdünnte Alkalilauge oder Ammoniak in Blau übergeführt. Bei starkem Erhitzen schmilzt die Borsäure zu einem harten Glase, mit Wasserdämpfen ist sie flüchtig.

Der Borax, zweifach borsaures Natrium, krystallisiert in grossen weissen, durchscheinenden Prismen mit 47.1 Proz. (10 Mol.) Wasser. Die Krystalle verwittern oberflächlich ein wenig. Die wässrige Lösung schmeckt schwach laugenhaft und färbt rotes Lackmuspapier blau, Veilchensaft wird grün gefärbt, Curcumapapier braun; die braune Farbe wird nach dem Eintrocknen durch verdünnte Säure nicht auf-

gehoben. Wird Borsäure oder Borax mit konzentrierter Schwefelsäure, dann mit Alkohol übergossen und letzterer angezündet, so brennt derselbe mit grünumsäumter Flamme.

Beide Verbindungen kommen im Handel meist in genügender Reinheit vor; besonders zu beachten wäre ein Gehalt an Metallen, Eisen, Kalk etc., schwefelsauren und Chlorverbindungen; alle durch einfache Reaktionen leicht nachweisbar.

Die Art der Verwendung borsäurehaltiger Präparate ähnelt der der schwefligsauren Salze; es existiert im Handel eine Anzahl von eigens zum Zwecke der Konservierung zusammengesetzten Mitteln, von welchen die bekanntesten nach Polenske's Untersuchungen (s. oben) die folgenden sind.

Berlinit, konzentriert von Delvendahl & Küntzel-Berlin, besteht aus 9.80 Proz. Borsäure, 45.75 Proz. Borax mit 76.80 Proz. Krystallwasser.

China-Erhaltungspulver Minerva von L. Schultz-Berlin, enthält 25 Proz. Natriumchlorid, 17.70 Proz. Borsäure, 38.84 Proz. Natriumsulfat, 9.20 Proz. schwefligsaures Natrium und 9.40 Proz. Wasser.

Berlint, Pökel von Delvendahl & Küntzel-Berlin, besteht aus 45.92 Proz. Natriumchlorid, 32.20 Proz. Kalisalpeter, 19.16 Proz. Borsäure, 2.28 Proz. Wasser.

Konservesalz von M. Brockmann-Eutritzsch-Leipzig enthält 34.32 Proz. Natriumchlorid, 14.04 Proz. Kaliumnitrat, 15 Proz. Kaliumsulfat, 24.86 Proz. krystallisierten Borax, 12 Proz. Borsäure.

Dr. C. Rügers Barmenit von A. Wassermuth & Co.-Barmen enthält 49.95 Proz. Natriumchlorid, 27 Proz. Borsäure und 22.5 Proz. Wasser.

Einfaches Konservesalz von Th. Heydrich & Co.-Wittenberg enthält 15.5 Proz. Kaliumnitrat, 73.40 Proz. Natriumchlorid, 9.45 Proz. Borsäure, 1.23 Proz. Wasser.

Konservierungs-(Pökel-)salz von P. Dresel-Berlin ist ein Gemisch aus 80 Proz. Chlornatrium, 8 Proz. Borax (kryst.), 12 Proz. Kalisalpeter.

Dreifaches Konservesalz oder Erhaltungspulver von

Th. Heydrich & Co.-Wittenberg besteht aus 55.5 Proz. Borsäure und 44.1 Proz. Wasser.

Magdeburger Konservesalz von Dr. G. Moeriës-Magdeburg enthält 0.46 Proz. Calciumoxyd, 20.42 Proz. Natriumchlorid, 33.45 Proz. Borsäure, 15 Proz. Borax und 30 Proz. Wasser.

Boroglycerid von Barff wird erhalten durch Zusammenschmelzen von 92 T. Glycerin und 62 T. Borsäure und wiederholtes Umschmelzen, bis nach dem Erkalten eine homogene glasartige, gelbliche, in Wasser leicht lösliche, geruch- und geschmacklose Masse resultiert.

Boroglycin von Chr. Rohkrämer & Sohn-Erfurt soll eine durch Kondensation von Borsäure mit Zucker erhaltene in spitzen seidenglänzenden Krystallen anschiessende Verbindung sein. — Boroglycinlauge ist eine dicke süsse Flüssigkeit, welche ausser Boroglycin Zucker enthält.

Über die Verwendung bezw. die Zulässigkeit borsäurehaltiger Präparate zum Konservieren von Nahrungsmitteln sind die Akten noch nicht geschlossen. Festgestellt ist, dass die Borsäure wohl im Stande ist, die Fäulnis eine Zeitlang aufzuhalten, dass sie aber keimtötende Eigenschaften nicht besitzt.

L. Liebermann*) bestätigt, dass die Borsäure sehr gut konservierende Eigenschaften besitzt. Nach der Methode von R. Jones angewendet, bei welcher man in die Venen der Tiere Borsäure injizierte, hielt sich das Fleisch der darauf geschlachteten Tiere 19 Tage lang frisch. Bei diesem Verfahren scheint äusserst wenig konservierende Substanz nötig zu sein.

Die Zulässigkeit der Borsäure als Konservierungsmittel wird aber angezweifelt. Mattern**) hat gefunden, dass sowohl bei intravenöser Injektion, wie bei Einführung in den Magen oder unter die Haut die Borsäure Vergiftungserscheinungen hervorruft. Derselbe kommt zu dem Schluss, dass es am besten wäre, die Borsäurekonservierung für alle Getränke (Milch, Bier etc.) zu verbieten, zumal es einfachere Konservierungsmethoden giebt. Weniger bedenklich ist die Verwendung der Borsäure zur Konservierung von Fleisch- und Fleisch-

*) Chem. Ztg. Rep. 1886 p. 217.
**) Ber. d. IV. Versammlg. bayr. Vertr. d. angew. Ch. p. 36.

waren, wennschon es notwendig ist, dass letztere nur mit der Aufschrift „Borsäure-Fleischkonserve“ in den Handel gebracht wird.

Von der VII. Versammlung der Bayr. Vertreter der angewandten Chemie wurde infolge des Matternschen Referates folgende Resolution angenommen: „Die Verwendung der Borsäure und borsäurehaltigen Präparate zur Konservierung von Nahrungs- und Genussmitteln ist nach den gegenwärtigen Erfahrungen in sanitärer Hinsicht nicht ohne Bedenken.“

Dem gegenüber wird aber von Iorissen*) daran erinnert, dass von Baumert, Crampton, Becki und Lippmann in vielen Pflanzenaschen, Weinaschen von notorischer Reinheit Borsäure nachgewiesen worden ist. Es wird deshalb bei analytischen Feststellungen der blosse qualitative Nachweis der Borsäure nicht genügen, gegebenen Falles muss auch die quantitative Menge derselben festgestellt werden.

---

*) Beckurts: Jahresb. 1890, p. 575.

IV. Milch- und Molkereiprodukte.*)

1. Milch.

Die Milch ist ein Ausscheidungsprodukt aus den Brustdrüsen der Säugetiere, für den Marktverkehr kommt aber hauptsächlich nur die Milch der Kühe in Betracht. In tadelfreiem und genussfähigem Zustande ist die Kuhmilch eine Flüssigkeit von rein weisser, bisweilen schwach ins Gelbliche spielender Farbe und sehr schwachem, beim Erwärmen bis auf 35—36^0 etwas deutlicher hervortretendem Geruch. Der Geschmack der frisch gemolkenen Milch ist süsslich; er ist zum Teil abhängig von dem Fettgehalt der Milch, eine teilweise entrahmte Milch schmeckt weniger voll und angenehm. Die Milch reagiert sowohl schwach sauer als schwach alkalisch (sie reagiert „amphoter"). Gute Milch kann andauernd gekocht werden, ohne zu gerinnen.

Die Bestandteile der Milch sind folgende: Ein eigenartiges Fett, welches in der Flüssigkeit in Form kleiner mikroskopischer Kügelchen von verschiedener Grösse verteilt ist, das sogen. Butterfett; drei ihrer Zusammensetzung und Eigenschaften nach untereinander verschiedene stickstoffhaltige Körper, Caseïn, Milcheiweis und ein Proteïnkörper (Lactoproteïn) — das Caseïn bildet eine zarte rein weisse, krümliche Masse, welche in der Milch sich in äusserst feiner Verteilung befindet, das Milcheiweiss und der Proteïnkörper sind in dem Wasser der Milch gelöst; — ein Zucker, Milchzucker genannt, im gelösten Zustande, und Mineralstoffe, von welchen ein Teil (phosphorsaurer Kalk) in der Milch suspendiert, der andre gelöst ist. In untergeordneter Menge sind in der Milch vorhanden: Zitronensäure (als Kalksalz) etwa zu 0.1 Proz.; sehr kleine Mengen von Harn-

*) Die zu den Molkereiprodukten zu zählende Butter wird in dem Abschnitt über Speisefette besprochen.

stoff und stickstoffhaltigen eiweissähnlichen Substanzen. Endlich sind anzuführen: Gase, Sauerstoff und Stickstoff (Luft) in geringer, Kohlensäure in vorwiegender Menge.

Ein ungefähres Bild der Zusammensetzung der Milch giebt folgende von König*) aufgestellte Tabelle:

Milchbestandteile	suspendiert	gelöst
Fett	3.22	—
Milchzucker	—	4.98
Caseïn	3.31	0.84
Phosphorsaurer Kalk . .	0.22	0 14
Lösliche Salze	—	0.39

Das spez. Gewicht der Milch gesunder Kühe liegt bei 15° C. zwischen 1.029—1.034. Eine Milch von 1.0312 spez. Gewicht hat nach Fleischmann annähernd folgende Zusammensetzung:

Wasser	87.75	Proz.
Fett	3.40	„
Stickstoffhaltige Stoffe . .	3.00	„
Zucker	4.50	„
Mineralstoffe (Asche) . . .	0.75	„

Unter der Trockensubstanz der Milch versteht man die Summe aller in derselben enthaltenen gelösten und suspendierten Stoffe *minus* Wasser; die fettfreie Trockensubstanz ist die Summe dieser Bestandteile *minus* Fett.

Sehr wichtig für die Untersuchung der Milch ist die Thatsache, dass das spez. Gewicht der fettfreien Trockensubstanz nur zwischen äusserst engen Grenzen schwankt (bei 15° C. = 1.6), während das spez. Gewicht des gesamten Trockenrückstandes nur in sehr seltenen Fällen mehr als 1.4 beträgt (im Mittel 1.335). Dem entsprechend hält sich auch die Menge des fettfreien Trockenrückstandes der Milch innerhalb enger Grenzen (7.8—10.2 Proz.), während die Mengenverhältnisse der andern Milchbestandteile schwanken.

Der Gehalt an Fett beträgt mindestens 2.2, höchstens 4.5 Proz. Es ist nun, allerdings in sehr vereinzelten Fällen, festgestellt, dass unzweifelhaft reine Milch weniger als 2.2 Proz. Fettgehalt zeigte,

*) Chem. d. menschl. Nahrungsm. III. Aufl. p. 205.

doch muss jede Milch, die einen so niedrigen Fettgehalt hat, auf alle Fälle eingehender untersucht werden.

Die Schwankungen in der Zusammensetzung der Milch sind abhängig von verschiedenen Bedingungen, unter welchen die Art der Futtermittel und der Fütterung obenan steht. Einzelne Futtermittel können auch den Geschmack der Milch beeinflussen, so namentlich Rüben, Rübenblätter, Schlempe, Küchenabfälle; der durch diese Fütterung veränderte Geschmack kann sich auch auf die Butter übertragen. Der Einfluss der Futtermittel macht sich im allgemeinen nur bei dem Verhältnis des Wassergehaltes zur Trockensubstanz bemerkbar. Eine plötzliche Änderung des Futters und der Fütterungsart bedingen in der Regel schon nach 5—6 Tagen eine ganz wesentliche Änderung in der Milchbeschaffenheit; ein ganz allmählicher Übergang zu einem andern Futtermittel, dagegen übt auf die Beschaffenheit der Milch fast gar keinen Einfluss aus.

Die Heranziehung der Kühe zu Arbeitsleistungen ist ebenfalls von Einfluss. Mässige Bewegung auf den Weideplätzen erzeugt die beste Beschaffenheit der Milch, angestrengte Thätigkeit dagegen als Zug- und Lasttier ist für die Milch von sehr nachteiliger Wirkung. Auch die geschlechtliche Erregung der Tiere kann für die Milch von nachteiliger Wirkung sein; es kann während der Brunstzeit der Kühe Milch erzeugt werden, die beim Kochen gerinnt.

Witterungsänderungen können nur bei ganz schroffem Wechsel Einfluss haben.

Berücksichtigt man endlich, dass auch die Rasse und die ganze Art der Pflege der Tiere von Einfluss auf die Beschaffenheit der Milch sind, so ist ohne weiteres klar, dass es unmöglich ist, für die Zusammensetzung der Milch bestimmte Grenzwerte aufzustellen.

Es kommt hier noch hinzu, dass auch die Zusammensetzung des in verschiedenen Abschnitten Ermolkenen sehr verschieden ist. Das zuerst Ermolkene hat einen weit geringeren Fettgehalt als das zuletzt Ermolkene. Ferner besteht ein Unterschied zwischen der Morgenmilch, Mittagmilch und Abendmilch. Diese Verschiedenheiten sind aber bei der Marktmilch nahezu ausgeglichen, die als Sammelmilch verkauft wird.

Soll eine wirksame Milchkontrolle durchgeführt werden, so

kann das für eine bestimmte Gegend immer nur innerhalb des Rahmens der örtlichen und der Produktionsverhältnisse erfolgen. Erst müssen alle lokalen Verhältnisse genau untersucht, und die Beschaffenheit der Milch einzelner Tiere und der ganzer Gemelke festgestellt sein, bevor an den Erlass von Bestimmungen für die Beschaffenheit der Marktmilch gegangen werden kann. Eine Verallgemeinerung der Anforderungen würde für die Milchproduzenten die unliebsamsten Folgen haben.

Neben diesen, hauptsächlich den Milchhandel berührenden Änderungen in den gegenseitigen Verhältnissen der einzelnen Milchbestandteile, ist die Milch Veränderungen unterworfen, welche ihre Brauchbarkeit als Nahrungsmittel beeinträchtigen oder sie für den Genuss überhaupt untauglich machen können. Infolge ihrer Zusammensetzung, vornehmlich ihres Gehaltes an stickstoffhaltigen organischen Stoffen und an phosphorsauren Salzen bildet die Milch einen vorzüglichen Nährboden für die Fortentwicklung von Mikroorganismen. Schon beim Melken ist Gelegenheit vorhanden, dass Unreinigkeiten der verschiedensten Art in die Milch gelangen können; auch die weitere Behandlung der Milch bis zum Verbrauch liefert keine Gewähr, dass das Hineinkommen von Verunreinigungen völlig ausgeschlossen ist. Es muss deshalb dafür gesorgt werden, dass die eine Zersetzung der Milch bewirkenden Verunreinigungen möglichst unschädlich gemacht werden. In der Praxis geschieht das meist durch Erhitzen in besonders hierfür eingerichteten Gefässen (Sterilisieren) oder auch durch wiederholtes lebhaftes Aufkochen in offenen Gefässen.

Das Sauerwerden der Milch ist bedingt durch ein besonderes Ferment, das Milchsäureferment, das sind Pilzkeime, die aus der Luft in die Milch gelangen. Durch diese wird eine Gärung des Milchzuckers eingeleitet, bei welcher dieser zu Milchsäure zerfällt; durch die gebildete Milchsäure werden die vorhandenen Eiweissstoffe zum Gerinnen gebracht.

Zu den Krankheiten der Milch gehören folgende Erscheinungen:

Schleimige und fadenziehende Milch kennzeichnet sich dadurch, dass der Rahm der Milch zu langen Fäden ausgezogen werden

kann. Die eigentliche Ursache dieser Erscheinung scheint ein Bazillus zu sein, der mit dem Genuss von schlechtem Wasser seine Thätigkeit beginnt. Andrerseits wird behauptet, dass ein zu hoher Gehalt an stickstoffhaltigen Stoffen, welche schleimige Gärung verursachen, die Ursache sei.

Blaue Milch wird ebenfalls durch einen Bazillus (*B. cyanogenus*) erzeugt. Die Thätigkeit desselben entwickelt sich nur bei Gegenwart von Milchsäure, es entsteht ein eigentümlicher blauer Farbstoff. Die Krankheit ist ansteckend; man kann mit blauer Milch gesunde Milch infizieren. Zur Bekämpfung des Übelstandes genügt es nicht, die von der Krankheit ergriffenen Gefässe zu entfernen, das ganze Lokal, in welchem die Milch aufbewahrt wird, muss gründlich gesäubert und desinfiziert werden.

Rote Milch kann entstehen einerseits dadurch, dass bei einem zu heftigen Blutandrang zum Euter Blut einfach durchgeschwitzt wird; es gelangt so das Blut in vollkommen gleichmässiger Verteilung in die Milch; anderseits ist aber auch hier die Erzeugung des Farbstoffs durch einen Bazillus ziemlich wahrscheinlich. Zu beachten ist, dass, wenn Blut durch Verwundung des Euters in die Milch gelangt, dasselbe in der Milch erkennbar ist, dann aber auch sehr leicht als solches nachgewiesen werden kann.

Das Käsigwerden der Milch tritt ohne vorangegangene Säuerung beim blossen Kochen der Milch ein; in diesem Falle lässt sich die Milch auch sehr schwer oder gar nicht verbuttern.

Gältige, rasse, salzige oder bittere Milch ist bedingt durch chemische Veränderungen der Milchbestandteile, die durch Euterentzündungen verursacht werden.

Eindringlichst zu warnen ist vor dem Genuss von Milch kranker Kühe; selbst nur an örtlicher Tuberkulose erkrankte Tiere liefern eine Milch, welche die Krankheit weiter zu übertragen imstande ist.

Die Milch kurz vor und kurz nach dem Kalben ist ebenfalls ungeniessbar. Sie enthält ein eigenartiges Sekret, das Colostrum, mikroskopische Körperchen, in verschiedenen Stadien des Zerfalles, neben Zellenagglomeraten, die aus den Milchkanälen stammen. Die unmittelbar nach dem Kalben abgeschiedene Colostralmilch,

Erstlingsmilch, Biestmilch ist gelb bis gelbbraun, riecht unangenehm und schmeckt salzig, reagiert schwach sauer, die Konsistenz ist klebrig. Nach vier bis fünf Tagen sind die Colostrumkörperchen fast vollständig, nach zwei bis drei Wochen gänzlich verschwunden.

Die leichte Zersetzbarkeit der Milch hat die Notwendigkeit zur Folge, die Untersuchung der Milch möglichst rasch vorzunehmen. Die Kontrolle des Milchhandels wird überall da am zweckmässigsten ausgeführt, wo Marktkontrolle und die chemische Untersuchung einander ergänzen. Jede bei der Marktkontrolle als verdächtig erkannte Milch muss im chemischen Laboratorium auf ihren wirklichen Wert geprüft werden. Aber auch für die chemische Untersuchung ist es von grossem Wert, Methoden zu besitzen, deren Ausführung wenig Zeit beansprucht, weil bei günstigem Ausfall einer vorher als verdächtig bezeichneten Milch dieselbe dann noch rechtzeitig für den Verkehr freigegeben werden kann.

Die **Marktkontrolle** hat den Zweck, möglichst schnell das spezifische Gewicht und den Fettgehalt des Milch festzustellen, um aus ihnen event. eine stattgefundene Wässerung, oder Entrahmung, oder eine Kombination beider berechnen zu können.

Zur Feststellung des spezifischen Gewichtes dient das Lactodensimeter, die Quevenne-Müllersche Milchwage. Das Instrument ist darauf begründet, dass das spezifische Gewicht der Milch ziemlich konstant bleibt; es schwankt zwischen 1.027—1.037 und beträgt im Mittel nach Chr. Müller 1.031698.

Das für die Berliner Milchkontrolle benutzte Instrument, ein einfaches Aräometer, zeigt Teilungen in Grade; es ist justiert für die spezifischen Gewichte von 1.014—1.042, auf dem Instrument abgekürzt 14—42, welche Zahlen als Grade bezeichnet werden; diese Grade sind wiederum geteilt. Gleichzeitig befindet sich in der Spindel ein Thermometer; die Feststellungen sind immer auf 15° C. als Normaltemperatur zu reduzieren. Auf dem in Berlin benutzten Milchmesser ist auch die Korrektur für die Temperaturunterschiede verzeichnet; auf der einen Seite für Vollmilch, auf der andern Seite für Magermilch.

Als zulässige Grenzwerte werden angenommen:

für ganze Milch	29 —34 °
„ halbabgerahmte Milch .	31 —36 °
„ abgerahmte Milch . . .	32.5—38 °.

Für das Instrument sind besondere Tabellen aufgestellt worden; dieselben sind aber überflüssig, man addiert für je 1° C. über 15° C. 0.2° und subtrahiert für je 1° C. unter 15° C. 0.2°.

Da es nun sehr leicht ist, abgerahmte Milch durch Zusatz von Wasser auf das spezifische Gewicht der ganzen Milch zu bringen, so genügt eine einfache Bestimmung des spezifischen Gewichtes nicht für den Nachweis der Reinheit einer Milch, es muss notwendig noch eine Fettbestimmung ausgeführt werden.

Für eine schnell durchführbare, annähernd richtige Fettbestimmung

genügt das Fesersche Lactoskop, doch gehört zu einer richtigen Schätzung ein gewisses Mass von Übung. Das Instrument ist ein cylindrisches Gefäss, in dessen verjüngten Boden ein Milchglaskonus eingeschmolzen ist. Man misst 4 CC Milch ab, giesst dieselbe in den Cylinder und setzt unter beständigem Schütteln allmählich so viel Wasser zu, dass die auf dem Milchglase befindlichen fünf schwarzen Striche gerade noch erkennbar sind. Am Instrument befindet sich nun eine Zahlenreihe, die an der Stelle, wo die Flüssigkeitssäule endet, direkt den Fettgehalt angiebt. Eine Milch, die nach Zugabe von Wasser bis zu $2^1/_2$ die Striche noch deutlich erkennen lässt, erscheint verdächtig.

Etwas mehr Zeit beansprucht die Fettbestimmung mittelst des Cremometers von Chevallier: Ein cylindrisches Gefäss, welches bis zur Marke 100 CC fasst, ist in den oberen 20 CC kalibriert. Man füllt Milch bis zur Marke ein, lässt 24 Stunden lose bedeckt stehen und liest an der Kalibrierung die Menge des abgeschiedenen Rahms ab. Durch ein am Boden des Gefässes befindliches Ablassrohr wird die entrahmte Milch abgelassen und nochmals mit dem Lactodensimeter geprüft.

Ganze Milch zeigt eine Rahmschicht von 10—14 $^0/_0$, halb abgerahmte eine solche von 6—8 $^0/_0$.

Wird die abgelassene entrahmte Milch zu leicht befunden, so ist die Milch gewässert; fehlt Rahm, so ist ganz oder halb abgerahmte Milch zugesetzt worden. Auch hier kann es sich nur darum handeln, eine Milch als verdächtig zu bezeichnen, die dann chemisch genauer untersucht werden muss.

Ein genaues, mit der gewichtsanalytischen Bestimmung des Fettgehaltes fast immer übereinstimmendes Resultat liefert die Soxhletsche aräometrische Methode der Fettbestimmung. Wird Milch mit Kalilauge und einer bestimmten Menge Äther geschüttelt, so nimmt der Äther alles Fett aus der Milch auf; die entstandene Ätherfettlösung zeigt ein spezifisches Gewicht, welches im Verhältnis zu der aufgenommenen Menge Milchfett steht.

Der Apparat ist komplett, mit Prüfungsattest, käuflich. Man braucht dann noch: a) eine Kalilauge von 1.26—1.27 spez. Gew., hergestellt durch Auflösen von 400 *g* Ätzkali in 1 *l* Wasser; b) wasserhaltigen (wassergesättigten) Äther, hergestellt durch Schütteln von käuflichem Äther mit ca. $^1/_{10}$—$^2/_{10}$ Raumteilen Wasser bei Zimmertemperatur und Absetzenlassen; c) gewöhnlichen Äther; d) einen Topf von mindestens 4 *l* Inhalt mit Wasser von 17—18° C.

Zur Ausführung wird die Milch durch vorsichtiges, nicht kräftiges Rühren mit einem Löffel gehörig gemischt. — Milch darf für die Untersuchung niemals kräftig geschüttelt werden! — Von der genau auf 17.5° C. zu haltenden Milch werden 200 CC mittelst der dem Apparat beigegebenen grossen Pipette abgemessen; die abgemessene Milch wird in eine der 300 CC fassenden Schüttelflaschen gegeben, wobei die Messröhre durch kräftiges Einblasen geleert wird. Dann werden 10 CC Kalilauge zugesetzt und gut durchgeschüttelt, schliesslich 60 CC wasserhaltiger Äther zugegeben, dessen Temperatur möglichst auf 16.5—18.5 zu halten ist. Die Flasche wird mit einem Gummistopfen verschlossen und eine halbe Minute lang heftig durchgeschüttelt, dann in das mit Wasser von 17—18° C gefüllte Gefäss gestellt und $^1/_4$ Stunde lang von $^1/_2$ zu $^1/_2$ Minute ganz leicht durchgeschüttelt, indem man jedesmal 3—4 Stösse in senkrechter Richtung macht. Nach weiterem viertelstündigen ruhigem Stehen hat sich im oberen verjüngten Teile der Flasche eine klare Schicht angesammelt. Die Ansammlung und Klärung dieser Schicht wird beschleunigt, wenn man

in der letzten Zeit dem Inhalt der Flasche eine schwach drehende Bewegung giebt.

Der an der Oberfläche sich ansammelnde Teil der Fettlösung muss vollkommen klar und genügend gross sein, um die Senkspindel zum Schwimmen zu bringen.

Das Stativ des Apparates trägt mittelst verstellbarer Muffe einen Halter für ein Kühlrohr, an dessen Ablaufröhren sich kurze Kautschukschläuche befinden. Der Träger des Kühlrohres ist um die wagerechte Achse drehbar, sodass das genannte Rohr in horizontale Lage gebracht werden kann. Zentrisch im Kühlrohr ist ein Glasrohr befestigt, welches um 2 *mm* weiter ist, als der Schwimmgürtel des Aräometers, zu dessen Aufnahme es bestimmt ist. Um ein Verschliessen des unteren Teiles durch das Aräometer oder ein Festklemmen des letzteren zu verhindern, sind an dem unteren Ende drei nach innen gerichtete Spitzen angebracht. Das obere offene Ende ist mittelst eines Korkes zu verschliessen.

Das Aräometer trägt auf der Skala des Stengels die Grade 60—43, welche Grade den spezifischen Gewichten 0.766—0.743 bei 17.5^0 C. entsprechen; die ganzen Grade sind durch einen feineren und kleineren Strich in halbe geteilt.

Im Schwimmkörper des Aräometers befindet sich ein in Fünftel-Grade nach Celsius geteiltes Thermometer, welches noch $^1/_{10}{}^0$ abzulesen gestattet. An die verengte Verlängerung des Rohres, welches aus dem unteren Rohre des Kühlrohres heraussragt, ist mittelst eines kurzen Kautschukschlauches ein knieförmig gebogenes Glasrohr befestigt, welches durch die eine Bohrung eines konischen Korkstöpsels geht; durch die andre Bohrung des letzteren geht gleichfalls ein Knierohr mit kürzerem, senkrechtem Schenkel. Der Kautschukschlauch kann durch einen Quetschhahn zugeklemmt werden. Das Stativ trägt gleichzeitig die drei Messröhren für Milch, Lauge und Äther.

Man taucht den Kautschukschlauch des unteren seitlichen Abflussrohres am Kühler in das Gefäss mit Wasser, saugt am oberen Schlauch, bis der Zwischenraum des Kühlers sich mit Wasser gefüllt hat, und verschliesst, indem man beide Schlauchenden durch ein Glasröhrchen vereinigt. Man entfernt nun den Stöpsel der Schüttelflasche, steckt an dessen Stelle den Korkstöpsel in die Mündung und schiebt das langschenklige Knierohr so weit herunter, dass das Ende bis nahe an die untere Grenze der Ätherfettschicht eintaucht. Nachdem man den kleinen Gummiblasebalg an das kurze Knierohr gesteckt und den Kork im Aräometerrohre gelüftet hat, öffnet man den Quetschhahn und drückt möglichst sanft die Kautschukkugel; die klare Fettlösung steigt nun in das Aräometerrohr und hebt das Aräometer; wenn letzteres schwimmt, schliesst man den Quetschhahn und befestigt den Kork im Aräometerrohr, um Verdunstung des Äthers zu vermeiden. Man wartet 1—2 Minuten, bis Temperaturausgleichung stattgefunden hat, und liest den Stand der Skala ab, nicht ohne vorher die Spindel möglichst in die Mitte der Flüssigkeit gebracht zu haben, was durch Neigen des Kühlrohrs am beweglichen Halter und durch Drehen an der Schraube des Stativfusses sehr leicht gelingt. Da das spezifische Gewicht durch höhere Temperatur verringert, durch niedrige erhöht wird, so muss die Temperatur bei der Betimmung des spezifischen Gewichtes der Ätherfettlösung berücksichtigt werden. Man liest deshalb kurz vor oder nach der Aräometerablesung die Temperatur der Flüssigkeit an dem Thermometer im Schwimmkörper auf 0.1^0 C. ab. War die Temperatur genau 17.5^0 C., so ist die Angabe des

Aräometers ohne weiteres richtig; im andern Falle hat man das abgelesene spezifische Gewicht auf das richtige bei 17.5° C. zu reduzieren. Man zählt für jeden Grad Celsius, den das Thermometer mehr zeigt als 17.5, einen Grad hinzu und zieht für jeden Grad, den es weniger als 17.5 zeigt, einen Grad ab. Aus dem für 17.5° C. gefundenen spezifischen Gewicht ergiebt sich direkt der Fettgehalt in Gewichtsprozenten aus der Tabelle Seite 51.

Nach Beendigung der Untersuchung wird der Kork der Schüttelflasche gelüftet und die Fettlösung in dieselbe zurückfliessen gelassen. Darauf wird das Aräometerrohr mit gewöhnlichem Äther vollgegossen und auch dieser abfliessen gelassen. Schliesslich wird mittelst des Blasebalges ein Luftstrom durch den Apparat getrieben, der denselben austrocknet und für die nächste Operation wieder in Stand setzt.

Soll Magermilch oder teilweise abgerahmte Milch nach dieser Methode untersucht werden, so muss, nach Soxhlets Angabe, eine geringe Menge Seifelösung zur Milch zugesetzt werden, weil ohne diesen Zusatz beim Schütteln mit der vorgeschriebenen Menge Kalilauge und Äther eine dicke gallertartige Masse entsteht, aus der sich nach tagelangem Stehen keine Spur Ätherfettschicht abscheidet.

Zur Herstellung der Seifelösung werden 15 *g* Stearinsäure mit 25 CC Alkohol und 10 CC der für die Ausführung der Bestimmung vorrätigen Kalilauge von 1.27 spez. Gewicht einige Minuten im Wasserbade erhitzt, bis alles klar gelöst ist und auf 100 CC aufgefüllt. Von dieser Seifelösung werden 20—25 Tropfen zu der abgemessenen Menge Milch gegeben und dann wie vorher weiter verfahren.

Die **chemische Untersuchung** ermöglicht eine genaue Feststellung der Mengenverhältnisse der einzelnen Bestandteile und damit die Erlangung einer sicheren Unterlage für die Beurteilung der Milch. Vorweg muss bemerkt werden, dass es nicht angängig ist, für die chemische Untersuchung die Milch abzumessen und mit Hilfe des spezifischen Gewichtes die Gewichtsmenge zu berechnen, denn die auf Wasser eingestellten Pipetten lassen nicht genau die angezeigte Menge Milch abfliessen.

Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes soll mit dem Pyknometer ausgeführt werden; nicht unmittelbar nach dem Melken, sondern mindestens erst nach 6 Stunden. Die Milch ist vorher gut zu mischen.

Die Bestimmung des Trockenrückstandes. Man mischt in einer Platinschale 10 *g* Milch mit 15 *g* gut ausgewaschenem und geglühtem Quarzsand und verdampft im Wasserbade zur Trockne. Sobald die Masse trocken ist, wird die Schale in einem Trockenschranke auf 105° C. eine Stunde lang erhitzt, nach dem Erkalten gewogen und das so oft wiederholt, bis Gewichtskonstanz erreicht ist. Es empfiehlt sich, vor der vollen Eintrocknung auf dem Wasserbade die Masse mit einem gleichzeitig mittarierten kleinen Glasstäbchen von Zeit zu Zeit aufzulockern.

Zur Bestimmung des Fettgehaltes kann man die bei der vorigen Bestimmung erhaltene trockne Masse ohne weiteres benützen. Dieselbe wird sorgfältig gesammelt und in eine Patrone aus Filtrierpapier in doppelter oder einfacher Lage gepackt und in irgend einem der bekannten Ätherextraktionsapparate mit Äther ausgezogen; der Ätherauszug in einem tarierten Kölbchen gesammelt und der nach dem Verdunsten des Äthers verbleibende Rückstand nach einstündigem Austrocknen bei 105° C gewogen.

Tabelle nach Soxhlet.

Den Fettgehalt der Milch in Gewichtsprozenten nach dem spezifischen Gewicht der Ätherfettlösung bei 17,5° Cels. angebend.

Grad	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
21	—	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
22	0.9	0.10	0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18
23	0.19	0.20	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25	0.25	0.26	0.27
24	0.28	0.29	0.30	0.30	0.31	0.32	0.33	0.34	0.35	0.36
25	0.37	0.38	0.39	0.40	0.40	0.41	0.42	0.43	0.44	0.45
26	0.46	0.47	0.48	0.49	0.50	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54
27	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60	0.60	0.61	0.62	0.63
28	0.64	0.65	0.66	0.67	0.68	0.69	0.70	0.71	0.72	0.73
29	0.74	0.75	0.76	0.77	0.78	0.79	0.80	0.80	0.81	0.82
30	0.83	0.84	0.85	0.86	0.87	0.88	0.88	0.89	0.90	0.91
31	0.92	0.93	0.94	0.95	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	1.00
32	1.01	1.02	1.03	1.04	1.05	1.05	1.06	1.07	1.08	1.09
33	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.15	1.16	1.17	1.18
34	1.19	1.20	1.21	1.22	1.23	1.24	1.24	1.25	1.26	1.27
35	1.28	1.29	1.30	1.31	1.32	1.33	1.33	1.34	1.35	1.36
36	1.37	1.38	1.39	1.40	1.41	1.42	1.43	1.44	1.45	1.46
37	1.47	1.48	1.49	1.50	1.51	1.52	1.53	1.54	1.55	1.56
38	1.57	1.58	1.59	1.60	1.61	1.62	1.63	1.64	1.65	1.66
39	1.67	1.68	1.69	1.70	1.71	1.72	1.73	1.74	1.75	1.76
40	1.77	1.78	1.79	1.80	1.81	1.82	1.83	1.84	1.85	1.86
41	1.87	1.88	1.89	1.90	1.91	1.92	1.93	1.94	1.95	1.96
42	1.97	1.98	1.99	2.00	2.01	2.02	2.03	2.04	2.05	2.06
43	2.07	2.08	2.09	2.10	2.11	2.12	2.13	2.14	2.16	2.17
44	2.18	2.19	2.20	2.22	2.23	2.24	2.25	2.26	2.27	2.28
45	2.30	2.31	2.32	2.33	2.34	2.35	2.36	2.37	2.38	2.39
46	2.40	2.42	2.43	2.44	2.45	2.46	2.47	2.49	2.50	2.51
47	2.52	2.54	2.55	2.56	2.57	2.58	2.60	2.61	2.62	2.63
48	2.64	2.66	2.67	2.68	2.70	2.71	2.72	2.73	2.74	2.75
49	2.76	2.77	2.78	2.79	2.80	2.81	2.83	2.84	2.86	2.87
50	2.88	2.90	2.91	2.92	2.93	2.94	2.96	2.97	2.98	2.99
51	3.00	3.01	3.03	3.04	3.05	3.06	3.08	3.09	3.10	3.11
52	3.12	3.14	3.15	3.16	3.17	3.18	3.20	3.21	3.22	3.23
53	3.25	3.26	3.27	3.28	3.29	3.30	3.31	3.33	3.34	3.35
54	3.37	3.38	3.39	3.40	3.41	3.43	3.45	3.46	3.47	3.48
55	3.49	3.51	3.52	3.53	3.55	3.56	3.57	3.59	3.60	3.61
56	3.63	3.64	3.65	3.67	3.68	3.69	3.71	3.72	3.73	3.74
57	3.75	3.76	3.78	3.80	3.81	3.82	3.84	3.85	3.87	3.88
58	3.90	3.91	3.92	3.93	3.95	3.96	3.98	3.99	4.01	4.02
59	4.03	4.04	4.06	4.07	4.09	4.11	4.12	4.14	4.15	4.16
60	4.18	4.19	4.20	4.21	4.23	4.24	4.26	4.27	4.29	4.30
61	4.32	4.33	4.35	4.36	4.37	4.39	4.40	4.42	4.44	4.46
62	4.47	4.48	4.50	4.52	4.53	4.55	4.56	4.58	4.59	4.61
63	4.63	4.64	4.66	4.67	4.69	4.70	4.71	4.73	4.75	4.77
64	4.79	4.80	4.82	4.84	4.85	4.87	4.88	4.90	4.92	4.93
65	4.95	4.97	4.98	5.00	5.02	5.04	5.05	5.07	5.09	5.11
66	5.12	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Die Bestimmung der stickstoffhaltigen Körper (Caseïn, Eiweiss, Lactoproteïn) erfolgt nach Ritthausen in folgender Weise: 25 *g* Milch werden mit 400 CC Wasser verdünnt und 10 CC Kupfervitriollösung (69.28 *g* reines Salz im Liter) zugegeben, dann 6.5—7.5 einer Kalilauge, welche so gestellt ist, dass ein Volumen derselben das Kupfer aus einem Volumen der Kupferlösung gerade ausfällt. Die Flüssigkeit muss nach dem Zusatz der Lauge noch schwach sauer reagieren und darf etwas Kupfer gelöst enthalten. Der Niederschlag scheidet sich rasch ab, sodass die überstehende Flüssigkeit bald durch ein gewogenes Filter filtriert und der durch Aufrühren in Wasser und Dekantieren gewaschene Rückstand in kurzer Zeit aufs Filter gebracht werden kann. Behufs Entfettung des Niederschlages auf dem Filter wäscht man ihn zunächst mit einer geringen Menge absoluten Alkohols, löst die am Filter festsitzende Masse vorsichtig mit einem Platinspatel ab, zerteilt sie so gut als möglich und entfettet mittelst Äther entweder auf dem Glastrichter oder im Extraktionsapparat. Man wäscht den entfetteten Niederschlag noch mit absolutem Alkohol und trocknet ihn hierauf zuerst über Schwefelsäure, solange, bis er hellblau, erdig aussehend und leicht zerreiblich geworden ist, dann im Trockenschrank bei 125° bis zur Gewichtskonstanz.

Nach Feststellung des Gewichtes wird erst vorsichtig und gelinde, dann stärker geglüht, bis die in dieser Verbindung leicht verbrennliche Proteïnsubstanz vollständig verbrannt ist. Aus dem Gewichtsverlust ergiebt sich die Menge der in der Milch enthaltenen Eiweisskörper, welche allerdings mit einem kleinen, etwa 0.08 % betragenden Fehler behaftet ist und um diesen Betrag zu klein befunden wird, weil man in dem Glührückstande die beim Verbrennen aus den Eiweisskörpern entstehende Schwefelsäure mitwägt. Der Glührückstand ist auf einen Gehalt an Kohlenstoff zu untersuchen und dieser, wenn er gefunden wird, durch Wägung auf einem gewogenen Filter zu bestimmen und die gefundene Menge zum Glühverluste, also der Proteïnsubstanz, hinzuzurechnen.

Die Bestimmung des Milchzuckers erfolgt am einfachsten durch Polarisation. Man fällt 50 CC Milch mit 25 CC Bleiessig, erhitzt zum Kochen, füllt nach dem Erkalten auf 100 CC und filtriert. 1 Grad Soleil-Ventzke = 0.205 *g* Milchzucker auf 100 CC Flüssigkeit; das Resultat ist, da 50 CC Milch genommen und auf 100 verdünnt werden, zu verdoppeln.

Für die gewichtsanalytische Bestimmung kann die nach der Ritthausenschen Methode der Eiweissbestimmung erhaltene schwach kupferhaltige Lösung benutzt werden. 100 CC dieses klaren Filtrates werden mit 50 CC Fehlingscher Lösung versetzt und 6 Minuten lang gekocht. Das abfiltrierte Kupfer wird entweder als metallisches Kupfer, als Oxyd oder Schwefelkupfer (nach bekannten Methoden in eine dieser Verbindungen übergeführt) gewogen.

Kupfer in mg	entspr. Milchz. in mg
392,7	300
363,6	275
333,0	250
300,8	225
269,6	200
237,5	175
204,0	150
171,4	125
138,3	100

Zur Bestimmung der Asche werden ca. 10—12 *g* Milch in einer kleinen Platinschale nach dem Eintrocknen vorsichtig verkohlt und dann verascht.

Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes des Milchserums (der Molke) giebt ein sehr gutes Kriterium für einen event. Wasserzusatz. Sie ist dann besonders von grossem Wert, wenn die Milch in geronnenem Zustande zur Untersuchung gebracht wird.

Nach Vieth entspricht einem spezifischen Gewicht natürlicher Milch von 1.033 ein spezifisches Gewicht der Molke von 1.029, dem von Milch = 1.032—1.033 ein solches der Molken von 1.0285—1.029. V. hat gefunden, dass das spezifische Gewicht der Molken für je 1° C. Temperaturerhöhung um 0.00032 oder um 0.32 Grad des Lactodensimeters abnimmt.

Der Nachweis der Salpetersäure in der Milch kann benutzt werden, um eventuell eine Wässeruug mit salpetersäurehaltigem Wasser festzustellen. Der Nachweis wird im Serum geführt. Die Milch wird durch eine Lösung von salpetersäurefreiem Chlorcalcium coaguliert, und das erhaltene Serum vorsichtig auf eine Lösung von Diphenylamin in Schwefelsäure geschichtet.

Zum Nachweis von Soda versetzt man 10 CC Milch mit 10 CC Alkohol und setzt einige Tropfen Rosolsäure zu; die Rotfärbung zeigt noch 0.1 % Natriumbicarbonat an.

Zum Nachweis von Borsäure oder Borax werden nach Meissl 100 CC Milch mit Kalkmilch alkalisch gemacht, eingedampft und verascht. Die Asche wird in wenig konzentrierter Salzsäure gelöst, filtriert und zur Trockne eingedampft. Der Rückstand wird mit verdünnter Salzsäure befeuchtet, mit Curcumatinktur durchtränkt und auf dem Wasserbade eingedampft. Bei Gegenwart der geringsten Spur Borsäure erscheint der Rückstand deutlich zinnober- bis kirschrot. Die Asche kann dann auch noch zur Flammenreaktion benützt werden.

Zum Nachweis der Salicylsäure werden nach Fleischmann 200 CC Milch mit der gleichen Menge Wasser verdünnt, unter Zusatz von Essigsäure und etwas salpetersaurem Quecksilberoxyd (das kein Oxydul enthält) auf 60° C. erwärmt. Man filtriert vom ausgeschiedenen Coagulum ab und schüttelt das Filtrat zweimal mit je 100 CC. Äther aus. Der durch ein trocknes Filter filtrierte Äther hinterlässt nach dem freiwilligen Verdunsten die Salicylsäure in weissen Krystallen.

Zum Nachweis der Benzoësäure werden nach Meissl 250 bis 300 CC Milch mit wenigen Tropfen Kalk- oder Barytwasser alkalisch gemacht, auf ein Viertel eingedampft und unter Zusatz von etwas Gipspulver zur Trockne verdampft. Die gepulverte trockne Masse wird mit verdünnter Schwefelsäure befeuchtet und drei- bis viermal mit 50proz. Alkohol kalt ausgeschüttelt. Die sauren alkoholischen Auszüge werden vereinigt, mit Barytwasser neutralisiert und auf ein kleines Volumen eingedampft. Dieser Rückstand wird abermals mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert und mit kleinen Mengen Äther ausgeschüttelt. Der Äther hinterlässt nach freiwilligem Verdunsten fast reine Benzoësäure, höchstens mit Spuren von Fett und Aschebestandteilen verunreinigt.

Die **bakteriologische Untersuchung** der Milch wird in derselben Weise wie beim Wasser angegeben, ausgeführt. Milch ist aber vorher stark mit (sterilisiertem) Wasser zu verdünnen.

Die **Beurteilung der Milch** hat folgende Punkte zu berücksichtigen:

1. Die Milch als Handelsware muss diejenige durchschnittliche Zusammensetzung zeigen, welche für die Gegend ihres Ursprungs durch umfassende Untersuchungsergebnisse festgesetzt ist.

Im Milchhandel werden unterschieden: Ganze oder Vollmilch, d. i. Milch, wie sie das Euter der Kuh verlässt. Halbabgerahmte Milch, d. i. Milch, welcher ein Teil des Rahms, und ganz abgerahmte Milch, d. i. Milch, welcher der Rahm, bis auf einen minimalen Rest, entzogen worden ist.

Bei der halbabgerahmten Milch darf der Fettgehalt nur in Ausnahmefällen unter 1.5 % sinken; meistens wird als halbabgerahmte Milch ein Gemenge von abgerahmter Abendmilch und voller Morgenmilch verkauft, eine Einrichtung, die nicht gerade sehr empfehlenswert erscheint. Der Fettgehalt der ganz abgerahmten Milch beträgt durchschnittlich 0.7 Prozent, bei der zentrifugierten Milch dagegen nur 0.15 bis höchstens 0.3 Prozent.*)

Bei der Untersuchung von Milch handelt es sich nur in sehr seltenen Fällen um die Milch einer einzelnen Kuh; meist wird die Milch als Sammelmilch, d. h. das Gemelk eines ganzen Stalles, zu beurteilen sein.

Für den Milchproduzenten ist es von der grössten Wichtigkeit, die Milch vor der Abfüllung in die Versandtgefässe gehörig durchzumischen und dafür Sorge zu tragen, dass sie während des Transportes nicht zu kräftig durchgerüttelt wird. Denn Milch rahmt leicht auf, sowohl bei ruhigem Stehen (je nach der Jahreszeit schneller oder langsamer), wie bei starkem Durchschütteln. Die Abgabe einer möglichst gleichmässig zusammengesetzten Milch ist aber erste Bedingung im Milchhandel. Das Durchmischen muss mit grosser Sorgfalt geschehen; es darf nicht zu kräftig gerührt werden, damit die Milch nicht aufrahmt, es muss andrerseits aber auch für die gehörige Durchmischung Gewähr geleistet sein.

Welch unliebsame Folgen die Nichtbeachtung dieser Vorsichts-

---

*) Vergl. die am Schluss dieses Abschnittes abgedruckte Min.-Verf.

massregel nach sich ziehen kann, zeigt der nachstehende von B. Fischer*) mitgeteilte Fall.

In einem Falle wurde festgestellt, dass die (nicht in Sammelgefässen gemischte) Milch in kleinen Gefässen (Blechwannen) im Keller untergebracht wurde und trotz dreimaligen Melkens innerhalb 24 Stunden nur einmal, des Morgens, in anderen Gefässen (Blechkannen) nach der Stadt geschickt wurde. — Selbstverständlich musste in einer solchen langen Zeit eine freiwillige Aufrahmung der Milch erfolgen, ausserdem aber gelangt, da das Personal von der Wichtigkeit des Durchmischens nicht unterrichtet ist, bei dem Umfüllen in die Versandtkannen der in den Blechwannen obenauf schwimmende Rahm vorzugsweise in einzelne der Versandtkannen, während der Inhalt der übrigen Kannen eine teilweise entrahmte Milch sein muss. Diese Kannen gelangen nun nach den verschiedensten Verkaufsstellen.

Nur unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse ist es erklärlich, dass z. B. die Stallprobe auf dem in Frage kommenden Gute in Übereinstimmung mit dem vorzüglichen Viehstande die Produktion einer vortrefflichen Milch erwies, während ein Teil der Verkaufsstellen in der Stadt entrahmte Milch feilhielt bezw. abgab. So schwankte z. B. der Fettgehalt der Milch in verschiedenen Verkaufsstellen des betreffenden Gutes wie folgt: Verkaufsstelle **A.** von 3.07—5.85—7.27 %. Verkaufsstelle **B.** von 2.58—2.74—3.10 %, während an einem andern Tage der Fettgehalt der Milch aus Verkaufsstelle B über 20 % Fett aufwies, also als Sahne zu bezeichnen war.

Ein vollkommen richtiges Bild der Zusammensetzung einer Milch liefert naturgemäss nur eine vollständige Feststellung der Mengenverhältnisse der einzelnen Milchbestandteile. Eine solche alles umfassende Feststellung ist aber für die gewöhnlichen Fälle entbehrlich. Nach Fleischmann lassen sich die Hauptbestandteile der Milch mit genügender Genauigkeit aus zwei Faktoren, dem spezifischen Gewicht und dem prozentischen Fettgehalt, event. noch dem prozentischen Gehalt an Trockensubstanz berechnen. Die Berechnung der übrigen Milchbestandteile erfolgt dann, wenn s das spezifische Gewicht der Milch, f den prozentischen Fett- und t den der Trockensubstanz bedeutet, nach folgenden Relationen:

$$\text{a)} \quad f = 0{,}833 \,.\, t - 2.22 \,.\, \frac{100 \,.\, s - 100}{s}$$

$$\text{b)} \quad t = 1{,}2 \,.\, f + 2.665 \,.\, \frac{100 \,.\, s - 100}{s}$$

Hieraus ergiebt sich dann weiter die Menge der fettfreien Trockensubstanz $r = t - f$. Berechnet man sich endlich noch das spezifische Gewicht m der Trockensubstanz aus der Formel:

$$\text{c)} \quad m = \frac{t}{t - \frac{100 \,.\, s - 100}{s}}$$

*) Jahresber. d. Unters.-Amtes d. Stadt Breslau 1891 p. 29.

so verfügt man über fünf Werte, s, *m*, *f*, *r*, und *t* zur Beurteilung einer Milch, womit man vollständig ausreicht.

Der Wert für *m* bleibt konstant, wenn man der Milch beliebig Wasser zusetzt, er wird aber höher, wenn der Milch Rahm entzogen worden ist. Sind die Werte für *s*, *f*, *r* und *t* auffallend niedrig, so deutet das auf einfache Wässerung der Milch, wenn der Wert für *m* innerhalb der Grenzwerte liegt; ist er dagegen höher, so liegt Verwässerung und Entrahmung vor.

Ein brauchbares Mittel für den Nachweis einer Wässerung ist in der Bestimmung des spezifischen Gewichtes des Milchserums, der Molke, gegeben. Der durchschnittliche Wert für das spezifische Gewicht des Milchserums normaler Milch beträgt 1.0272, der des essigsauren Serums 1.0270, des Labserums 1.0280 und des Serums aus freiwillig geronnener Milch 1.0270.

Das Serum gewässerter Milch zeigt bei Zusatz von:

10 Prozent Wasser	. . . .	1.024 — 1.025	spez. Gew.
20 „ „	. . . . . .	1.021 — 1.022	„ „
30 „ „	. . . . . .	1.018 — 1.019	„ „

In den gerichtlichen Verhandlungen bei Milchfälschungsprozessen kommen in der überaus grossen Mehrzahl nur die hier erörterten Fragen (hat Verwässerung oder Entrahmung oder hat beides zugleich stattgefunden?) zur Entscheidung. Im Bezirk Berlin wird bei diesen Prozessen von dem im § 16 des Nahrungsmittelgesetzes vorgesehenen Mittel ein mässiger Gebrauch gemacht, indem von Zeit zu Zeit die Namen der als „Milchpanscher" bestraften Händler öffentlich bekannt gemacht werden. Verurteilung erfolgt meist auf Grund des § 10, 1 des Nahrungsmittelgesetzes und des Betrugsparagraphen St.-G.-B.

Landgericht Berlin II sprach sich am 9. 11. 88 anlässlich eines Falles in welchem zu einer Quantität gänzlich unentsahnter Abendmilch eine mehr oder minder bedeutende Quantität teilweise entrahmter Mittags- und gänzlich abgesahnter Morgenmilch hinzugeschüttet und das Produkt als „frische Milch" zu 20 Pf. für das Liter verkauft wurde, gegenüber dem Einwande des Angeklagten, dass lediglich eine Vermischung verschiedener Qualitäten Milch vorgenommen sei, dahin aus, dass die Verfälschung im Sinne des § 10 des Nahrungsmittelgesetzes nicht auf eine Veränderung eines Nahrungsmittels durch Zusetzung von Stoffen andrer Art beschränkt sei. Da erwiesen wurde, dass in Berlin und Umgegend die Ausdrücke „Vollmilch, frische Milch, gute Milch, Milch für 20 Pf." gänzlich gleichbedeutend mit einander sind, und dass alle eine Milch bezeichnen, die in ihrem ursprünglichen Fettgehalt durch Absahnen

in keiner Weise geschmälert ist, erfolgte Bestrafung aus dem genannten und dem Betrugsparagraphen.

2. Die Milch muss eine Zeitlang aufbewahrt werden können und muss auch das Kochen vertragen, ohne zu gerinnen.

Nach Angabe von Soxhlet gerinnt reine Milch bei 39° C. (Körperwärme) ungefähr nach 19, bei 15° C. etwa nach 88 und bei 10° C. nach 100 Stunden. Das Gerinnen der Milch wird beschleunigt durch Mikroorganismen, die in dieselbe hineinfallen und hier, einen vorzüglichen Nährboden für ihre Weiterentwicklung vorfindend, eine Zersetzung der Milch bewirken. Die hauptsächlichsten Erscheinungen, welche dadurch in der äusseren Beschaffenheit der Milch hervorgerufen werden, sind bereits oben erwähnt.

Auch das gewöhnliche Sauerwerden der Milch ist durch Keime verursacht, welche aus der Luft in die Milch gelangen. Die günstigste Temperatur für die sogen. Milchsäuregärung, bei welcher der Milchzucker in Milchsäure übergeht, liegt bei 24—28° C., bei Temperaturen über 28° C. tritt eine andre Umsetzung ein, es entsteht dann nicht Milch- sondern Buttersäure.

Milch, welche während des Kochens gerinnt, stammt entweder von brünstigen Kühen, oder sie enthält Colostrum; geniessbar ist solche Milch nicht.

3. Die Milch für den menschlichen Genuss soll nur von gesunden Kühen entnommen werden, da erfahrungsgemäss auch rein lokale Erkrankungen der Milch krankheitsübertragende Eigenschaften erteilen können.

In der Regel werden die Ursachen von Krankheitserscheinungen erst erkannt, wenn es zu spät ist. Der wirksamste Schutz gegen Übertragung von Krankheiten durch die Milch wird daher immer eine sorgfältig durchgeführte tierärztliche Überwachung des Viehbestandes bleiben.

4. Die Milch darf auch nach längerem Stehen keinen Bodensatz abscheiden.

Absichtliche Zusätze zur Milch behufs Verdeckung von Mängeln derselben kommen nicht vor, da sie sofort in die Augen fallen würden. Dagegen werden mechanisch beigemengte Unreinigkeiten durch unsauberes Melken oder unsaubere Gefässe hin und wieder

beobachtet. Dass auch strafbare Handlungen mit unterlaufen, ist des öfteren nachgewiesen worden.

Der Beurteilung des Landgerichts Magdeburg unterlag am 14./6. 88 ein Fall, bei welchem es sich um die Beimischung der Milch von zwei an Steifheit der Glieder leidenden Kühen und von einer Kuh, deren Euter mit Eiter absondernden Geschwüren bedeckt war, zu der übrigen Milch eines Molkereibesitzers, handelte. Die aus dem kranken Euter gewonnene Milch wurde allerdings dann weggegossen, wenn sie durch Beimischung von Blut augenfällige Veränderungen zeigte. Indem angenommen wurde, dass die Milch der beiden ersten Kühe geringwertig, die der dritten Kuh gesundheitsschädlich sei, weil sich ihr der beim Melken aus den äusseren Eutergeschwüren herausfliessende Eiter unvermeidlich beimengte, erfolgte nur wegen grober Fahrlässigkeit aus § 14 des Nahrungsmittelgesetzes Verurteilung.

5. Fremdartige Zusätze zum Zwecke der Konservierung der Milch sind unzulässig.

In der Sterilisierung der Milch besitzen wir das wirksamste Mittel, um darin enthaltene Krankheitskeime unschädlich zu machen. Zusätze von sogen. Konservierungsmitteln beeinträchtigen, auch wenn sie nur in geringer Menge zur Verwendung gelangen, den Geschmack der Milch merklich. Ihre Wirksamkeit ist ausserdem meist von sehr bedingtem Wert.

Über die Wirkungsweise der gebräuchlicheren Konservierungsmittel für Milch hat Lazarus*) Untersuchungen angestellt, die zu folgenden Ergebnissen führten:

Soda und Natr. bicarbonic. hatten keinen Einfluss, die Vermehrung der Saprophyten zu verhindern, sowohl in sterilisierter als in roher Milch; ebenso verhielt es sich mit den pathogenen Mikroorganismen. Für die Choleraspirillen liess sich im Gegenteil eine entschiedene Begünstigung des Wachstums nachweisen, welche sich durch die Vorliebe der betreffenden Organismen für schwachalkalische Nährsubstrate erklären lässt. — Würden diese Alkalien die spontane Gerinnung der Milch regelmässig wesentlich verzögern, wie das bisher vielfach angenommen wurde, so würden diese Zusätze geradezu gefährlich sein, da sie das deutlichste Symptom eines grossen Bakterienreichtums der Milch verdecken würden. Es ergiebt sich hieraus, dass Soda und Natr. bicarbonic. als Konservierungsmittel durchaus unbrauchbar sind.

Salicylsäure bedingt eine entschiedene Verzögerung der Gerinnung im Vergleich zur reinen Milch. Ihre antibazilläre Wirkung war eine gute zu nennen, denn sie vermochte nicht nur die Entwicklung der Bakterien zu hemmen, sondern unter gewissen Umständen auch dieselben zu vernichten.

Borsäure besass nur eine sehr geringe konservierende Wirkung und erwies sich den Saprophyten, wie den pathogenen Bakterien, ja selbst der sehr empfindlichen Cholera asiatica gegenüber, ohnmächtig.

Borax. Die antibazilläre, sowie die konservierende Wirkung desselben sind nur um ein Geringes besser als die der Borsäure.

Ätzkalk entfaltete in den zulässigen Dosen keine Bakterien hemmende Eigenschaften.

---

*) Zeitschr. f. Hygiene, Bd. VIII. p. 207.

Wie oben bereits erwähnt und durch das Vorstehende genügend begründet ist, ist für die Feststellung einer Milchverfälschung die Untersuchung im Laboratorium ausschlaggebend, während durch die Marktkontrolle nur in seltenen Fällen, wenn es sich um ganz grobe Manipulationen handelt, eine Fälschung ohne weiteres nachgewiesen werden kann. Aber auch der Nachweis im Laboratorium kann nicht immer als allein massgebend angesehen werden; in vielen Fällen wird er durch Ausführung der sogen. Stallprobe entweder gestützt oder umgestossen werden.

Über die Art der Ausführung der Stallprobe giebt die nachstehend im Auszuge mitgeteilte preussische Ministerialverfügung vom 28. Januar 1884 unter D die nötige Anweisung.

A. Behandlung der Milch seitens der Produzenten und Verkäufer.

1. Durch passende Kühlung und Kühlvorrichtung ist thunlichst darauf hinzuwirken, dass die Milch weder bis zur Abfuhr nach dem Markte, noch auf dem Transport säuert.

2. Das Aufbewahren der Milch in Gefässen, aus welchen dieselbe fremdartige Stoffe aufnehmen könnte (Gefässe aus Kupfer, Messing, Zink, Thongefässe mit schlechter Glasur, gusseiserne Gefässe mit bleihaltigem Email) ist zu verbieten.

3. Sollten im Hause der Milchproduzenten oder Milchverkäufer oder auch in deren Nachbarschaft ansteckende Krankheiten herrschen, so ist zu berücksichtigen, dass eine Verschleppung der Ansteckungsstoffe mittelst der Milch möglich ist. Personen, welche mit den ansteckenden Kranken in Berührung kommen, dürfen sich daher mit der Milch gar nicht näher beschäftigen Überhaupt sind alle Räume, welche für die Aufbewahrung der Milch bestimmt sind, stets sorgfältig rein zu halten und zu lüften; auch dürfen sie nur in einer angemessenen Entfernung von Schlaf- und Krankenzimmern liegen.

Dieselben Vorsichtsmassregeln sind bei den Verkaufsläden massgebend, wo es sich ausserdem empfiehlt, die Milchgefässe nicht offen, sondern verschlossen aufzustellen.

4. Auch beim Reinigen der Milchgefässe können Ansteckungsstoffe in die Milch gelangen. Am sichersten ist dasselbe durch Ausdämpfen, d. h. durch heisse Wasserdämpfe und nachheriges Abtrocknen mit einem reinen Handtuche auszuführen.

5. Damit der Inhalt der einzelnen Milchgefässe von derselben Beschaffenheit ist, muss eine gründliche Durchmischung des zum Verkauf bestimmten Milchquantums vor dem Einfüllen in die Transportgefässe stattfinden. Als Transportgefässe dürfen nur gut gearbeitete hölzerne oder Weissblechgefässe zur Verwendung kommen. Die auf geschlossenen Milchwagen nach aussen geleiteten Kräne müssen aus gut verzinntem Kupfer oder Messing bestehen.

B. Kontrolle der Milch seitens der Polizeibehörde.

6. Die Milch ist vor der Probeentnahme gut zu mischen, auf äusseres Ansehen, Farbe, Geruch und Geschmack zu prüfen. Dann ermittelt man das spez. Gewicht, zu dessen Bestimmung die Skalen-Aräometer (Lactodensimeter) zu benutzen sind.

Für die Beurteilung der Milch ist dasjenige spez. Gewicht massgebend, welches dieselbe bei 15° C. besitzt; es ist demnach für die Feststellung des spez. Gewichtes die Beobachtung der Milchtemperatur nach Celsius und die Reduktion der bei der gefundenen Temperatur abgelesenen Gradzahl des Aräometers auf 15° C. mittelst einer für das benutzte Instrument gültigen Reduktionstabelle erforderlich.

Die Resultate des spez. Gewichtes sind um so genauer, je weniger sich die Prüfung von dem Temperaturgrade, bei dem das Aräometer normiert ist, entfernt. Um auch die Ablesung möglichst genau vorzunehmen, muss das Aräometer mindestens 2 Minuten lang in der Milch schwimmend bleiben.

Ebenso ist nicht ausser acht zu lassen, dass frischgemolkene Milch bei Bestimmung des spez. Gewichtes Zahlen liefert, welche um 0.5—1.0° kleiner sind als diejenigen, welche in derselben Milch nach längerem Stehen (zuweilen schon nach 3 Stunden) beobachtet werden.

Alle Aräometer sind seitens der Polizeibehörde durch Sachverständige auf ihre Richtigkeit prüfen zu lassen. Desgleichen ist eine periodische Revision der Richtigkeit der geprüften Instrumente anzuordnen.

Die Bestimmung des spez. Gewichts gewinnt an Wert, wenn bei einer vollen, nicht abgerahmten Milch die Durchschnittsgrade desselben für die betreffende Gegend vorher festgestellt worden sind und zugleich die aus dem äusseren Ansehen gewonnenen Kriterien einer normalen Milch Berücksichtigung finden. So könnte z. B. eine sehr fette Milch ein unter die äusserste Grenze fallendes spez. Gewicht zeigen, aber trotzdem nicht zu beanstanden sein, wenn deren sonstige Eigenschaften für ihre gute Qualität sprächen. Umgekehrt kann eine Milch von dünner, wässriger Beschaffenheit bei einem sich der obersten Grenze nähernden spez. Gewicht sofort den Verdacht eines Wasserzusatzes erregen.

7. Verfälschungen der Milch mit Stärke, Mehl, Dextrin, Zucker etc. kommen kaum vor. Zusätze von Konservierungsmitteln — Natron carbon., Salicylsäure, Borsäure und deren Salze — sind insofern bedenklich, als sie namentlich bei Kindern auf die Dauer gesundheitsschädlich einwirken können und eine missbräuchliche Verwendung leicht erfolgen kann. Am häufigsten ist die Verfälschung mit Wasser, welches der vollen, ganzen, oder auch der halbabgerahmten Milch, d. h. der Mischmilch von abgerahmter Abend- mit voller Morgenmilch, seltener der Magermilch zugesetzt wird.

8. Bei der vollen, ganzen Milch schwankt das spez. Gewicht je nach dem Rahmgehalt zwischen 1.029—1.034. Bei der halbabgerahmten Milch ist es durchschnittlich um 0.002 Grad höher und schwankt demnach zwischen 1.031 und 1.036. Die Magermilch, ganz abgerahmte oder zentrifugierte Milch, hat ein mehr oder weniger ins Schwachbläuliche spielendes Ansehen und zeigt nach dem Grade der erfolgten Entrahmung ein um 0.003, sogar bisweilen um 0.005 Grad höheres Gewicht als die volle Milch; es schwankt zwischen 0.032 und 1.037 und beträgt im Mittel 1.0345.

Hiernach lässt sich durch das spez. Gewicht allein die Zusammensetzung der Milch nicht immer mit Sicherheit beurteilen. Um namentlich

volle Milch von abgerahmter zu unterscheiden, bedarf es der Feststellung des Rahmgehaltes der zu untersuchenden Milch, deren Ausführung indes nur intelligenten Exekutivbeamten oder besonderen Sachverständigen überlassen werden kann, da sie Umsicht und Zeit erheischt. Es wird hierzu der Chevalliersche Cremometer benutzt. In der Regel erhält man bei der vollen, ganzen Milch eine Rahmschicht von 10—14 Vol. Proz., bei der halbabgerahmten Milch eine solche von 6 bis 8 Vol. Proz., während die unter der Rahmschicht gebliebene Milch bei ersterer $2^1/_2$ bis $3^1/_2$, bei der halbabgerahmten Milch $1^1/_2$ bis 2 Grad mehr am Aräometer zeigt, als die ursprüngliche Milch vor Absetzung der Rahmschicht. Beträgt diese Differenz bei der vollen ganzen Milch weniger als 2 Grad, so ist ein Zusatz von Wasser anzunehmen. Verhalten sich die Aräometergrade vor und nach dem Abrahmen richtig, liegt aber der Rahmgehalt unter 10 Vol. Proz., so kann auf die Vermischung mit halbabgerahmter Milch geschlossen werden. Zeigen die Aräometergrade bei der halbabgerahmten Milch vor und nach der Absetzung der Rahmschicht das richtige, oben angedeutete Verhältnis, beträgt aber der Rahmgehalt weniger als 6 Vol. Proz., so hat ein Zusatz von ganz abgerahmter Milch stattgefunden. Sind dagegen diese Aräometergrade gleich, so lässt sich ein Zusatz von Wasser annehmen.

Die optische Methode der Fettbestimmung hat sich, insofern ihre Anwendung durch Nichtsachverständige in Betracht kommt, nicht bewährt und unterliegt begründeten Bedenken. Ebensowenig sind die Apparate, welche die Fertigstellung einer Ätherfettlösung erfordern, für die unmittelbare Kontrolle des Marktverkehrs verwendbar.

9. Aufgabe der Marktpolizei wird es vorzugsweise sein, nicht bloss die Verfälschung der Milch mit Wasser zu verfolgen, sondern auch thunlichst darauf hinzuwirken, dass immer mehr die schlechte Milch vom Markte verdrängt und nach Massgabe der örtlichen Verhältnisse das spez. Gewicht im Mittel für volle und ganze Milch, für halbabgerahmte und Magermilch festgestellt wird.

Die Magermilch (ganz abgerahmte, zentrifugierte Milch) kann vom Marktverkehr nicht ganz ausgeschlossen werden. Sie ist nur für die Kinderernährung ganz ungeeignet, in Haushaltungen und zu gewerblichen Zwecken jedoch verwendbar. Um jeder Täuschung von vornherein vorzubeugen, ist der Milchverkäufer polizeilicherseits zu verpflichten, die verschiedenen Milchsorten (volle Milch, halbabgerahmte Milch, Magermilch) ausdrücklich als solche zu bezeichnen und auch die dafür bestimmten Milchgefässe durch eine deutliche und nicht abnehmbare Aufschrift zu kennzeichnen. Wo geschlossene Milchwagen im Gebrauch sind, ist die entsprechende Aufschrift auf diese an den betreffenden Kränen anzubringen.

10. Gesundheitsgefährlich ist die bittere, schleimige, blaue oder rote Milch, sowie die Milch von Kühen, die an Maul- und Klauenseuche, Perlsucht, Pocken, Gelbsucht, Rauschbrand, an Krankheiten des Euters, fauliger Gebärmutterentzündung, Ruhr, Pyämie, Septikämie, Vergiftungen, Milzbrand oder Tollwut leiden und überhaupt wegen Krankheit mit Arznei behandelt werden.

Gesundheitsgefährlich ist ferner die sogenannte Biestmilch (Colostrum-Milch), welche kurz vor oder nach dem Kalben gewonnen wird. Sowohl hinsichtlich der Menge, als auch der Beschaffenheit der einzelnen Bestandteile zeigt sie der normalen Milch gegenüber erhebliche Abweichungen. Da sie namentlich bei Kindern leicht Verdauungsstörungen erzeugt, so ist ihr Verkauf in den ersten 3 bis 6 Tagen nach dem Kalben unstatthaft.

C. Endgültige Kontrolle.

11. Nachdem die spezielle Untersuchung der Milch mit dem Nachweis der etwa zugefügten Konservationsmittel oder der Zusätze von Mehl, Stärke etc. zum Dickermachen der dünnen abgerahmten Milch eingeleitet worden ist, wird die direkte Ermittelung der Milchbestandteile die Hauptaufgabe sein, wenn in zweifelhaften Fällen die indirekte Bestimmung des Wertes der Milch nach dem spez. Gewicht nicht ausreicht.

Der mit der Kontrolle im Laboratorium vertraute Sachverständige hat zunächst die an der Verkaufsstelle vorgenommene Untersuchung der Milch zu wiederholen, daher namentlich das spez. Gewicht der Milch eventuell auch die Rahmmenge nochmals zu bestimmen.

Nach vorhergegangener Feststellung der Reaktion der Milch handelt es sich vorzugsweise um die Bestimmung des Fettgehaltes und der Trockensubstanz nach Gewichtsprozenten.

In der vollen, ganzen Milch kommt das Butterfett zwar durchschnittlich zu 3.3 Proz. vor; bei den vielfachen Schwankungen im Fettgehalte empfiehlt es sich jedoch, die unterste Grenze von 2.4 Proz. festzuhalten.

Die halbabgerahmte Milch zeigt in der Regel um die Hälfte weniger Fett als die volle ganze Milch Gelegentlich liegt ihr Fettgehalt unter 1.5 Proz. Bei ganz abgerahmter Milch, wo die Entrahmung durch Stehenlassen der Milch erfolgt ist, findet sich ein Fettgehalt von durchschnittlich 0.7 Proz. Fett vor, während bei der zentrifugierten Magermilch nur 0.3 Proz. Fett zurückbleibt.

Unter den verschiedenen Methoden der Fettbestimmung verdient in allen Fällen der gewichtsanalytische Weg den Vorzug.

Die Trockensubstanz beträgt bei der vollen ganzen Milch durchschnittlich 12.25 Proz. kann aber zwischen 11—14 Proz. schwanken. Aus gesundheitspolizeilichen Rücksichten darf die in den Verkehr kommende Milch niemals weniger als 10.9 Proz. Trockenbestandteile enthalten. Bei der halbabgerahmten Milch gehen ca. 1½—2 Proz. je nach der Menge des Rahmverlusts ab. Bei der Magermilch beträgt die Trockensubstanz im Minimum häufig noch 9 Proz.

Es scheint sehr wünschenswert, dass die mit der Kontrolle im Laboratorium betrauten Sachverständigen gleichzeitig die Verpflichtung übernehmen, die mit der polizeilichen Kontrolle der Marktmilch beauftragten Personen zu instruieren und die Untersuchungsweise auf ihre Zuverlässigkeit zu überwachen.

D. Stallprobe.

12. Unter Stallprobe versteht man die Prüfung der durch vollständiges Ausmelken und Durchmischen gewonnenen Milch aller derjenigen Kühe oder derjenigen Kuh, welche zur Gewinnung von Handelsmilch dienten, als die beanstandete Milch gemolken wurde. Dieselbe muss spätestens innerhalb dreier Tage in Gegenwart des mit der Kontrolle der Marktmilch beauftragten Beamten und zu der gleichen Zeit entnommen werden, zu welcher die beanstandete Milch gemolken wurde.

Die behördliche Untersuchung der unter diesen Vorsichtsmassregeln aus dem Stalle der Produzenten entnommenen Milchprobe wird dann erforderlich, wenn der Produzent behauptet, dass die Milch von derselben Beschaffenheit sei, wie sie von den Kühen oder einer Kuh gewonnen und in den Verkehr gebracht worden sei.

Bei der Stallprobe kann es sich demnach nur um die Beurteilung einer vollen und ganzen Milch handeln.

Der Entlastungsbeweis der Stallprobe kann als misslungen gelten, wenn 1. seit dem Melken der beanstandeten Probe nachweislich zu einer Fütterungsmethode übergegangen ist, welche notorisch eine Verschlechterung der Milch zur Folge hat, und 2. zwischen der beanstandeten und der aus dem Stalle gewonnenen Probe Differenzen in der Weise sich ergeben, dass das spez. Gewicht der Stallprobe um 2 Grade von demjenigen der beanstandeten Probe abweicht, und dass 3. der Fettgehalt der Stallprobe um mehr als 0.3 Proz., die Trockensubstanz derselben um mehr als 1 Proz. höher gefunden wird, als in der beanstandeten Probe.

In zweifelhaften Fällen kann eine wiederholte Ausführung der Stallprobe für notwendig erachtet worden.

2. Kondensierte Milch.

Die wertvollen Eigenschaften der Milch werden durch die leichte Zersetzbarkeit derselben sehr beeinträchtigt; es hält schwer, dieses wichtige Nahrungsmittel in eine Form zu bringen, die eine jahrelange Aufbewahrung ermöglicht, ohne dass dadurch die ursprünglichen wertvollen Eigenschaften des Produktes beeinträchtigt werden.

Die ersten Versuche zur Konservierung der Milch führten zu dem Ergebnis, dass man dieselbe, mit Zucker versetzt, im Vacuum bis zur dicken Sirupskonsistenz eindampfte. Das dadurch erzeugte Produkt war allerdings lange Zeit haltbar, aber der grosse Zuckerzusatz beeinträchtigte die Genussfähigkeit der Milch namentlich für Säuglinge, sodass dieses Verfahren bald aufgegeben werden musste.

Später wurde die Milch einfach sterilisiert und aufbewahrt. Aber auch dieses Verfahren musste überall da, wo es sich um die Haltbarmachung grosser Milchbestände handelte, bald aufgegeben werden. Sterilisierte Milch rahmt nach kurzer Zeit auf und der abgeschiedene Rahm lässt sich schwer oder gar nicht mehr gleichmässig mit der übrigen Milch vermischen. Stellenweise ist auch ein bitterer Geschmack bei sterilisierter Milch, die einige Zeit aufbewahrt worden war, beobachtet worden.

Neuerdings nun verfährt man bei der Herstellung von Milchkonserve in der Art, dass man die Milch im Vacuum bis zur Sirupskonsistenz ohne Zuckerzusatz eindampft. Ein solches Präparat zeichnet sich durch unbegrenzte Haltbarkeit aus, ohne dass dabei der Geschmack auch nur im Geringsten beeinträchtigt ist. Die ungefähre Zusammensetzung dieser Art Milchkonserve ist durchschnittlich 37 Proz. Trockensubstanz, in welcher auf die vorhandenen Eiweissstoffe eine gleiche Menge Fett kommt.

Es sind ausserdem wiederholt Versuche gemacht worden, Milch in Pulverform in den Handel zu bringen, allein bis jetzt ohne nennenswerten praktischen Erfolg.

Von einer brauchbaren konservierten Milch muss vorausgesetzt werden, dass sie aus guter Vollmilch hergestellt ist. Das sicherste Kriterium ist das angegebene Verhältnis zwischen Eiweissstoffen und Fettgehalt; es müssen auf 100 Eiweissstoffe 100—110 Teile Fett vorhanden sein. Konservierungsmittel chemischer Natur darf eine brauchbare Milchkonserve ebensowenig enthalten wie die gewöhnliche Milch.

Die **chemische Untersuchung** der kondensierten Milch erfolgt in derselben Weise wie bei Vollmich angegeben, nur dass für einzelne Operationen die Milch erst entsprechend mit Wasser verdünnt werden muss. Vor dem Verdünnen mit Wasser muss aber mit Sorgfalt darauf gesehen werden, dass die Konserve sehr innig durchgemischt wird, am besten durch Durchschlagen durch ein Sieb.

In einzelnen Fällen wird eine Bestimmung des Rohrzuckers nötig sein, eine solche kann aber, da hier auch Milchzucker in Frage kommt, nur von annähernder Genauigkeit sein. Zuerst wird der Milchzucker in einer Lösung von 10 *g* der kondensierten Milch in 250 CC Wasser nach der auf S. 52 angegebenen Methode bestimmt. Dann löst man 20 *g* des Präparates in Wasser, setzt 20 CC verdünnte Schwefelsäure (1 : 5) hinzu und füllt auf 500 CC auf. Dann wird aufgekocht, und abfiltriert. Von dem klaren Filtrat werden 250 CC, unter Ergänzung des verdampfenden Wassers, $1^1/_2$—2 Stunden lang gekocht mit Natronlauge neutralisiert und wieder auf 500 CC aufgefüllt. In der invertierten Lösung wird der Zucker mit Fehlingscher Lösung bestimmt. Die Differenz beider Bestimmungen entspricht der Menge des vorhandenen Rohrzuckers, wobei aber zu berücksichtigen ist, dass 360 Teile des Zuckergemisches 342 Teilen Rohrzucker entsprechen.

3. Rahm.

Unter „Rahm“ oder „Sahne“ versteht man die nach längerem Stehen der Milch an der Oberfläche derselben abgeschiedene, gelblichweisse dickflüssige Schicht, welche den gesamten Fettgehalt der Milch, vermischt mit den andern Bestandteilen derselben, enthält. Man unterscheidet süssen und sauren Rahm, je nachdem er durch Entrahmen von süsser oder gesäuerter Milch gewonnen wird. Der grösste Teil des Rahms dient zur Bereitung der Butter, der geringere bildet einen Handelsartikel für sich.

Der Wert des Rahms als Marktware ist abhängig von seinem Fettgehalte, der im Mittel nach König 22.66 Proz. beträgt. Der grösste Gehalt ist annähernd 30, der niedrigste 15 Proz. Wird Rahm durch Centrifugieren abgeschieden, so bilden sich bisweilen sogen.

Rahmstücke, welche bis über 60 Proz. Fett enthalten können (Fleischmann).

Verfälschungen des Rahms kommen nur insofern in Betracht, als er Zusätze erhalten kann, die seine Konsistenz dicker erscheinen lassen; von diesen ist zumeist Käsestoff in Betracht zu ziehen, daneben, aber seltener, wird der Rahm durch Schlagen mit Eiweiss oder Gelatine dicker zu machen versucht; auch Stärkemehl soll als Verdickungsmittel beobachtet worden sein.

Die **chemische Untersuchung** des Rahms beschränkt sich auf die Feststellung des Fettgehaltes und etwa vorhandener Verdickungsmittel.

Die Bestimmung des Fettes (nur nach gehörigem Durchmischen der ganzen zur Verfügung stehenden Rahmmenge vorzunehmen) erfolgt durch Eintrocknen einer abgewogenen Menge mit Sand oder Gips und Ausziehen im Ätherextraktionsapparat, wie bei Milch angegeben.

Zum Nachweis von Verdickungsmitteln wird der Rahm entsprechend mit Wasser verdünnt. Beim Aufkochen des verdünnten Rahms erfolgt, wenn Eiweiss zugegen, Ausscheidung desselben in Flocken. Gelatine wird durch Tanninlösung erkannt; es wird zwar dadurch in jeder Molke ein geringer Niederschlag erzeugt, doch ist, wenn Gelatine absichtlich zugesetzt war, die Menge derselben immer derartig, dass eine reichliche Ausscheidung erfolgt. Stärkemehl wird durch Jodlösung nachgewiesen.

Eine Bestimmung der Mineralstoffe (Asche) des Rahms wird in einzelnen Fällen angezeigt sein, der durchschnittliche Aschengehalt beträgt 0.5—0.6 Proz.

4. Käse.

Die Abscheidung des Käsestoffs aus der Milch zwecks Herstellung von Käse erfolgt durch Zusatz von Labflüssigkeit, oder es wird der aus saurer Milch abgeschiedene Käsestoff verwendet. Das ausgeschiedene Caseïn enthält das ganze Fett der Milch und etwas Milchzucker. Die lockere Masse wird in Säcke gefüllt und unter allmählich verstärktem Druck abtropfen gelassen, bis der grösste Teil der Molke entfernt ist. Der zurückbleibende Käsestoff (Quark) wird dann entweder mit der Hand oder in einer besonderen Käsemühle zerkleinert, mit Salz versehen in die gewünschte Form gebracht und event. nochmals gepresst. Nachdem die Masse die genügende Festigkeit erlangt hat, werden die Stücke auf Bretter gelegt und sich selbst überlassen. Je nach den obwaltenden Verhältnissen ist der Käse nach 4—6 Wochen soweit ausgereift, dass er genossen werden kann.

Beim Reifen des Käses wird der Quark mehr oder weniger speckig und schmierig; nach Cohn ist der Reifeprozess eine Art Gärung, hervorgerufen durch Ferment-Organismen. Nach Beobachtungen von Fleischmann*) müssen für die einzelnen Käsesorten verschiedene Ursachen der Zersetzung angenommen werden. Bei Sauermilchkäse geht die Zersetzung von aussen nach innen; der ganze Vorgang gleicht einem von aussen nach innen fortschreitenden Fäulnisprozess. Bei den weichen Labkäsen, die auch von aussen nach innen reifen, ist das Reifen an den Lebensprozess von Schimmelpilzen gebunden. Bei den harten Labkäsen beginnt der Reifeprozess in allen Teilen gleichmässig durch die ganze Masse; er gleicht hier nicht einem Fäulnis-, sondern einem langsam und gleichartig verlaufenden Gärungsprozess. Hier ist nach Fleischmann das Reifen nicht durch organisierte, sondern durch chemische Fermente bedingt.

Für die Untersuchung und Beurteilung des Käses ist es wichtig, die annähernde Zusammensetzung der hauptsächlichsten Handelsmarken zu kennen.

Nach König werden folgende Hauptgruppen unterschieden:

Rahmkäse wird entweder nur aus Rahm oder unter Zusatz von wenig Milch hergestellt. Die bekanntesten Repräsentanten dieser Gruppe sind der Neufchateller und der Gervais-Käse. Der Fettgehalt der Rahmkäse schwankt zwischen 26—43 Proz. (englischer Rahmkäse enthält bis 63 Proz. Fett).

Fettkäse wird meist aus Vollmilch mit teilweisem Zusatz von entsahnter Milch hergestellt. Hierher gehören Schweizer, Limburger, Holländer Käse, der Fettgehalt schwankt zwischen 20—33 Proz.

Halbfette Käse aus teilweise oder ganz entrahmter Milch und Vollmilch zu gleichen Teilen: Parmesankäse, Greyerzer Käse etc. der Fettgehalt schwankt zwischen 24—28 Proz.

Magerkäse wird aus abgerahmter Milch und zwar für den Handel aus süsser, für den eigenen Hausgebrauch aus saurer Milch hergestellt, der Fettgehalt schwankt zwischen 7—19 Proz.

Ziger, Sauermilchkäse oder Molkenkäse sind aus einem Gemisch von Molke mit Buttermilch und Sauermilch bereitet. Zu dem Gemisch wird völlig sauer gewordene Zigermolke gegeben und bis zum Sieden erhitzt. Hierdurch wird die in der Molke gelöste Stickstoffsubstanz unlöslich und scheidet sich als Zigerquark ab. Der Fettgehalt schwankt zwischen 3—7 Proz.

Kunstkäse, Oleomargarin- oder Schmalzkäse. Der aus

*) König, Chem. der menschl. Nahrungsm. Bd. 2. p. 334.

abgerahmter Milch abgeschiedene Quark wird nach dem Abtropfen der Molke mit Oleomargarin oder Schmalzfett vermischt und das Gemisch zu Käse verarbeitet. Der Fettgehalt schwankt zwischen 21—34 Proz.

Die Bestandteile des Käses sind: Stickstoffsubstanz (Caseïn), Fett, Milchzucker, die Mineralstoffe aus der Milch und das zugesetzte Kochsalz und Wasser.

Die durchschnittliche Zusammensetzung der angeführten sechs Hauptgruppen ist nach König die folgende:

	Wasser.	Stickstoff-substanz.	Fett.	Milchzucker.	Asche.	Darin Kochsalz.
Rahmkäse . . .	36.33	18.84	40.71	1.02	3.10	—
Fettkäse	38.00	25.35	30.25	1.43	4.97	2.37
Halbfetter Käse .	39.79	26.67	23.92	1.79	4.73	1.97
Magerkäse . . .	46.00	34.06	11.65	3.42	4.87	—
Ziger	52.36	36.64	6.03	—	4.07	3.03
Kunstkäse . . .	32.77	33.42	27.50	2.13	4.17	0.89

Ebenso wie die Milch zeigt auch der Käse Krankheitserscheischeinungen, die ihn mehr oder weniger ungeniessbar machen. Es sind beobachtet worden blauer, roter und schwarzer Käse; alle drei Erscheinungen beruhen auf der Thätigkeit bestimmter Mikroorganismen, der Vorgang selbst ist bis jetzt noch nicht genügend aufgeklärt.

Das sogen. Käsegift ist bedingt durch eine chemische Umsetzung der Käsebestandteile beim Reifen; es gehört jedenfalls zu den Ptomaïnen, durch das Käsegift sind schwere Erkrankungen, sogar Todesfälle verursacht worden.

Die **chemische Untersuchung** des Käses soll folgende Bestimmungen umfassen:

Die Bestimmung des Fettes und des Wassergehaltes wird gleichzeitig ausgeführt. Der Käse wird in möglichst dünne Scheiben zerschnitten auf flachen Porzellanschälchen im Trockenkasten bei 110° C. bis zum konstanten Gewicht ausgetrocknet; die Differenz entspricht dem Wassergehalt. Der trockne Rückstand wird mit ausgeglühtem Sand innig gemischt in einer Papierpatrone im Ätherextraktionsapparat in bekannter Weise ausgezogen.

Zur Bestimmung des Milchzuckers wird der Käse mit heissem Wasser aufgeweicht, die Flüssigkeit bis zu einem bestimmten Volumen aufgefüllt und dann nach der Methode von Ritthausen, wie bei Milch angegeben, weiter verfahren.

Die Menge des zugesetzten Kochsalzes wird in der Asche bestimmt. Der Käse wird unter Beobachtung der bekannten Vorsichtsmassregeln verascht, die Asche in Wasser gelöst, filtriert, und das Filtrat auf ein bestimmtes Volumen aufgefüllt. In einem Teile desselben bestimmt man das Kochsalz durch Titrieren mit $^1/_{10}$ Silberlösung.

Kupfer, Blei, Zink oder Zinn, welche aus der Verpackung des Käses in denselben gelangen können, werden in der Asche nach den Regeln der gewöhnlichen Mineralanalyse nachgewiesen, event. auch deren Menge festgestellt.

Bei der **Beurteilung** des Käses wird es sich in den meisten Fällen darum handeln, ob eine Käseprobe der ihr gegebenen Handelsmarke entspricht oder nicht, für welchen Zweck neben der Feststellung der äusseren Beschaffenheit und des Geschmackes die Fettbestimmung annähernde Gewissheit geben muss.

Zusätze fremder Natur, wie Kartoffelmehl, kommen wohl nur selten vor; stärkemehlhaltige Zusätze können durch Jodlösung leicht nachgewiesen werden. Mineralische Zusätze (Gips, Schwerspath, Kreide) sind überhaupt noch nicht beobachtet worden.

Der vor mehreren Jahren in Berlin vorgekommene Fall, in welchem ein Händler seine Käsevorräte mit Urin besprengte, angeblich um einen pikanteren Geschmack zu erzeugen, ist bis jetzt vereinzelt geblieben.

V. Fleisch- und Fleischwaren.

I. Fleisch.

Das Muskelfleisch der Schlachttiere enthält neben den eigentlichen Muskelfasern, die teils quergestreift, teils glatt sind, Bindegewebe, Sehnen, Fettgewebe, Blut- und Lymphgefässe, Knorpel und Knochen. Die eigentliche Muskelfaser ist durch das Bindegewebe zu Bündeln vereinigt, zwischen welchen Fett eingelagert ist.

Der Muskel des lebenden Tieres ist elastisch, durchsichtig und von amphoterer Reaktion. Nach dem Tode wird der Muskel starr (Totenstarre), er reagiert jetzt sauer, ist nicht mehr elastisch, leichtzerreissbar, und nicht mehr durchsichtig. Mit dem Beginn der Fäulnis tritt alkalische Reaktion ein.

Das Bindegewebe (die leimgebende Substanz), welches die einzelnen Muskelfasern umschliesst, ist bei gesunden Tieren und frischem, geniessbarem Fleisch weisslich oder gelblich weiss; bei kranken Tieren ist es mehr oder weniger verändert, blutig oder schmierig verfärbt oder sulzig durchfeuchtet.

In der Jugend ist das Bindegewebe meist geringer, ältere oder schlecht ernährte Tiere, oder solche, die viel körperliche Arbeit leisten müssen, liefern ein Fleisch, welches mehr Bindegewebe enthält und bei welchem die Muskelfasern mehr oder weniger ausgetrocknet sind. Auf den Wohlgeschmack des Fleisches sind diese Verhältnisse von wesentlichem Einfluss, denn gute und ausreichende Nahrung hat eine Vermehrung des Fleischsaftes und der löslichen Eiweisstoffe zur Folge.

Geniessbares Fleisch ist derb und elastisch, Fingereindrücke verschwinden nach kurzer Zeit; verdorbenes Fleisch ist schmierig, klebrig, verfärbt und welk, Fingereindrücke bleiben bestehen. Auf die angegebenen Reaktionen des Fleisches ist besonders zu achten.

Das Fleisch der einzelnen Schlachttiere zeigt folgende allgemeine Eigenschaften:

Rindfleisch. Das beste Fleisch liefern die Tiere zwischen dem dritten und achten Lebensjahre; es zeigt im allgemeinen eine grobfaserige Konstitution und lebhaft braunrote Farbe, es ist immer mit Fett durchwachsen. Das Fett ist weiss bis gelblichweiss und hart. Schlecht genährte Tiere liefern ein dunkler gefärbtes Fleisch, bei welchem das Bindegewebe deutlicher hervortritt, das Fett ist gelb. Das Fett der Rinder besitzt einen, im frischen Zustande nicht unangenehmen, eigentümlichen Geruch, altes Fett dagegen riecht unangenehm bockartig.

Kalbfleisch ist blass, graurötlich und zart, es ist wasserreicher als das Rindfleisch. Die Farbe des Kalbfleisches kann als Kriterium für das Alter des Kalbes gelten; bei älteren Kälbern erscheint das frisch geschlachtete Fleisch röter als bei jüngeren, das Fleisch der jungen Kälber wird erst an der Luft allmählich röter; bei sechs Wochen alten Kälbern ist das Fleisch deutlich rot und die Muskeln grobfaserig. Kalbfleisch ist nicht mit Fett durchwachsen.

Schweinefleisch ist immer reichlich mit Fett durchwachsen. Die Farbe des Fleisches ist keine gleichmässige, sie schwankt zwischen blassrosa und tief dunkelrot. Das Fett ist bei gutgenährten jüngeren Tieren rein weiss und körnig, bei älteren und schlecht genährten gelblich und schmierig; der Speck ist fest und weiss. Auf den Geschmack des Fleisches ist die Art der Fütterung von Einfluss; gemischtes Futter liefert das schmackhafteste Fleisch, vorwiegende Ernährung durch Kartoffeln ein wässeriges, geschmackloses. Das Fleisch alter männlicher Tiere ist oft ungeniessbar, es besitzt einen unangenehmen widerlichen Geschmack.

Hammelfleisch ist feinfaserig, lebhaft dunkelrot gefärbt und glänzend. Das schmackhafteste Fleisch liefern die Tiere vom zweiten bis vierten Lebensjahre; der Geschmack kann aber durch grösseren Fettgehalt beeinträchtigt werden, das Fleisch schmeckt dann talgig unangenehm. Das Fett ist rein weiss, der Geruch und Geschmack desselben nicht angenehm.

Ziegenfleisch ist dem Hammelfleisch ähnlich, etwas blasser gefärbt. Der Geruch des Fettes ist, namentlich bei alten Böcken, höchst widerwärtig, es macht dann auch das Fleisch ungeniessbar.

Pferdefleisch ist im frischen Zustande dunkelrot braun, es

dunkelt an der Luft noch nach und erscheint dann schwarzbraun. Es ist meist fettarm, das Fett ist rötlich gelb gefärbt, von weicher, schmieriger Konsistenz. Zum Schlachten gelangen indes nur alte abgetriebene, nicht mehr arbeitsfähige, oder kranke Tiere; hieraus erklärt sich der allgemeine Widerwille gegen den Genuss des Pferdefleisches.

Geflügel. Das Fleisch der Vögel unterscheidet sich vom Fleisch der Schlachttiere nur wenig, in vielen Muskeln fehlt der Farbstoff, und das zubereitete Fleisch dieser Körperteile hat, im Gegensatz zu allem übrigen zubereiteten Fleische, eine weisse Farbe. Das gewöhnliche Hausgeflügel, auch das Federwild, liefert im ersten, seltener auch noch im zweiten Lebensjahre ein schmackhaftes Fleisch, das Fleisch alter Vögel ist zähe, hart und trocken.

Wild. Das Fleisch des Wildes ist im allgemeinen fester, als das der Schlachttiere, es wird deshalb vor seiner Zubereitung erst einige Tage an einem kühlen Orte aufbewahrt, um es mürber zu erhalten. Wild muss als bezeichnendes Merkmal immer die Schusswunde zeigen, fehlt diese, so ist die Möglichkeit vorhanden, dass an einer Krankheit verendete oder erstickte Tiere vorliegen. Wird einem verendeten Tiere nachträglich eine Schusswunde beigebracht, so zeigt der Schusskanal nicht die mit Blut unterlaufene, blutig getränkte Beschaffenheit, wie die während des Lebens erschossenen Tiere. Beim Wild wird allgemein ein mässiger Grad von Fäulnis nicht ungern gesehen; zu beachten ist, dass das Fleisch des gehetzten Wildes leichter zur Fäulnis neigt, als das des nicht gehetzten.

Fische. Das Fleisch der Fische ist, mit wenigen Ausnahmen, rein weiss, seine Struktur ist nicht verschieden von der des Säugetierfleisches. Geschmack und Geruch des Fischfleisches sind abhängig von der verschiedenen Beschaffenheit des Fettes, der Nährwert ist durchschnittlich derselbe, wie der des Fleisches der Schlachttiere.

Die Kontrolle des Fleischhandels hat sich darauf zu erstrecken, dass nur Fleisch in frischem und geniessbarem Zustande, nicht alt und verdorben, zum Verkauf kommt. Es ist ferner darauf zu achten, dass den einzelnen Fleischsorten nicht andere, minderwertige, beispielsweise dem Rindfleisch Pferdefleisch, dem Schweinefleisch Hundefleisch oder dem Hammelfleisch Ziegenfleisch untergeschoben werden.

Endlich darf genussfähiges Fleisch keine Parasiten, die sich im Menschen weiter entwickeln können, enthalten.

Hieraus erhellt, dass eine wirksame Fleisch-Kontrolle nur durch wissenschaftlich gebildete Tierärzte durchgeführt werden kann. Die Untersuchung muss auf die lebenden Tiere vor dem Schlachten und auf die einzelnen Teile des Fleisches nach dem Schlachten ausgedehnt werden.

In diesem Sinne sind in den einzelnen Staaten besondere gesetzliche Bestimmungen erlassen worden und zwar:

in Preussen das Gesetz vom 18. März 1868 betr. die Errichtung öffentlicher, ausschliesslich zu benutzender Schlachthäuser und

das Gesetz vom 9. März 1881, betr. Abänderung und Ergänzung des Gesetzes vom 18. März 1868;

in Bayern sind für die einzelnen Bezirke besondere Vorschriften in Gültigkeit;

in Sachsen die Verfügung des Königl. Sächsischen Ministeriums des Innern betr. Anleitung zur Instruktion für Fleischbeschauer;

in Baden die Fleischordnung vom 26. November 1878;

in Württemberg die Verfügung des Ministeriums des Innern vom 21. August 1879.

In der Hauptsache stimmen alle diese gesetzlichen Verordnungen überein. Durch strenge Regelung des Schlachthausbetriebes soll der Genuss des Fleisches kranker Tiere unmöglich gemacht werden. Trotzdem wird in dicht bevölkerten Gegenden, in welchen die Fleischer gezwungen sind, ihr Vieh nur im öffentlichen Schlachthause unter Aufsicht zu schlachten, eine nicht unbedeutende Menge von Fleisch fragwürdiger Beschaffenheit vom platten Lande her eingeschmuggelt und in den Verkehr gebracht. Die Gefahr der Erkrankung durch den Genuss derartigen Fleisches ist demnach keineswegs völlig beseitigt.

Die **Beurteilung des Fleisches** bezüglich seiner Herkunft und gesunden Beschaffenheit erfordert sehr eingehende anatomische Kenntnisse und kann deshalb, wie erwähnt, auch nur durch den Tierarzt erfolgen. Die Thätigkeit des Chemikers kommt bei der Fleischschau nur dann in Betracht, wenn es sich um Auffindung vorhandener Fäulnisbasen handeln sollte (vgl. den Abschnitt „Wurst“). Die Gegenwart von Parasiten ist unschwer durch das Mikroskop festzustellen.

Die wichtigsten Parasiten sind die folgenden:

Die Schweinefinne ist schon mit blossem Auge bemerkbar,

sie bildet erbsen- bis bohnengrosse Bläschen, in welchen sich eine klare Flüssigkeit befindet; sie sind meist von Bindegewebskapseln eingehüllt. Die Bläschen zeigen einen opaken Fleck, der durch leisen Druck herausgedrückt werden kann. Derselbe stellt den Kopfzapfen dar, welcher vier Saugnäpfe und einen Haarkranz besitzt. Die Finnen kommen teils vereinzelt in geringer, teils in zahlloser Menge im Schweinefleisch vor, besonders in dem Bindegewebe zwischen den Muskelfasern. Der Genuss finnigen Schweinefleisches erzeugt im menschlichen Organismus den Einsiedlerbandwurm *(Taenia solium)*, aber auch die bei weitem gefährlichere Finnenkrankheit. Die Finne wird durch kochendes Wasser, auch beim Braten und Pökeln des Fleisches zwar getötet; es ist aber zu berücksichtigen, dass in der Praxis selten ein völlig gleichmässiges Durchkochen, Durchbraten und Durchpökeln erreicht wird, die Möglichkeit, dass einzelne nicht abgetötete Finnen mit genossen werden, bleibt daher bestehen und es ist deshalb sicherer, finniges Fleisch überhaupt nicht zu geniessen.

Die Rinderfinne unterscheidet sich von der Schweinefinne nur wenig; sie hat vier Saugnäpfe und am oberen Ende des Kopfes einen fünften, den Stirnsaugnapf. Sie kommt übrigens verhältnismässig seltener vor, als die Schweinefinne.

Bezüglich des finnigen Schweinefleisches ordnet die Minist.-Verf. vom 16./2. 1876 folgendes an:

1) dass das durch Ausschmelzen oder Auskochen gewonnene Fett von finnigen Schweinen unbedingt, das magere Fleisch aber zum Verkaufe, sowie zum häuslichen Verbrauche nur dann zugelassen werden darf, wenn dasselbe wenig mit Finnen durchsetzt und unter polizeilicher Aufsicht nach vorheriger Zerkleinerung vollständig gar gekocht ist;

2) dass gegen die Verwendung geeigneter Teile zur Bereitung von Seife und Leim, die freie Verwertung von Haut und Borsten und die chemische Verarbeitung des ganzen Körpers finniger Schweine ein Bedenken in sanitätspolizeilicher Beziehung durchaus nicht vorliegt, diese Benutzungsweisen mithin unbedenklich zu gestatten sind, und dass

3) in allen denjenigen Fällen, in welchen die Schweine in bedeutenderem Grade finnig befunden worden, von polizeilicher Seite für die sichere Beseitigung der Kadaver, nachdem diese in zulässiger Weise ausgenutzt sind, Sorge getragen werden muss.

Die Echinokokken sind die Larven des Hundebandwurms *(Taenia Echinococcus)*. Sie finden sich in den verschiedensten Organen der Schlachttiere, am häufigsten bei den Rindern; sie bilden Blasen von mannigfacher Grösse eingelagert in das Bindegewebe. Nicht alle Echinokokken sind entwicklungsfähig und von den ent-

wicklungsfähigen stirbt ein Teil ab. Die entwicklungsfähigen Blasen haben eine fast durchscheinende Wandung und sind mit einer wasserklaren Flüssigkeit gefüllt, welche beim Anstechen der Blasen plötzlich herausspritzt. An der Innenfläche der Wand befinden sich die Brutkapseln, dieselben enthalten die Bandwurmköpfe. Die abgestorbenen Echinokokken enthalten an Stelle der klaren, dünnflüssigen Flüssigkeit einen gelblichen, schmierigen Brei.

Die Infektion der Tiere erfolgt durch den Genuss von Futter, welches durch die Abgänge der Hunde mit Echinokokkenbrut verunreinigt ist. Fleisch, welches Echinokokken enthält, ist nicht genussfähig; werden Hunde mit solchem Fleisch gefüttert, wie es leider oft geschieht, so entwickelt sich im Magen des Hundes der Bandwurm, dessen Eier in zahlloser Menge sich in den Excrementen ansammeln und mit diesen entfernt werden, wobei ein Teil am After hängen bleiben und von dort weiter übertragen werden kann durch Jucken oder Lecken. Bei den nahen Beziehungen, die der Hund zum Menschen hat, ist deshalb eine Übertragbarkeit auf diesen sehr leicht möglich.

Die Trichine *(Trichina spiralis)* ist bis jetzt nur im Schweine gefunden worden. Im entwickelten Zustande findet sich die Trichine im Darm als Darmtrichine, im unentwickelten in den Muskeln als Muskeltrichine. Das Weibchen ist fast noch einmal so lang als das Männchen, es legt im Darm eine Unzahl von Eiern, aus welchen sich die junge Brut entwickelt, welche den Darm durchbohrt und ihre Wanderung in die Muskelfaser beginnt. Die Muskeltrichine bleibt innerhalb des Muskels ruhig liegen, allmählich bildet sich um dieselbe herum eine Kapsel, die nach längerer Zeit verkalkt. Diese verkalkten Trichinen können mit dem blossen Auge als helle Punkte wahrgenommen werden, sie können Jahre lang in diesem Zustande verbleiben, ohne ihre Entwicklungsfähigkeit einzubüssen, in einzelnen Fällen sterben sie auch ab. Die lebensfähige Muskeltrichine macht, wenn sie mit dem Fleisch genossen wird, wieder denselben Entwicklungsgang durch. Die in den Magen gelangte eingekapselte Trichine ist schon nach zweimal 24 Stunden zu einer geschlechtsreifen Darmtrichine ausgewachsen.

Der Nachweis der Trichinen gelingt am besten mit ganz schwacher Vergrösserung. Für die Untersuchung sind auszuwählen: Augen-,

Kehlkopf- und Zungenmuskeln, die Zwischenrippen- und Lendenmuskeln, möglichst dicht an der Anheftungsstelle. Ungefähr ein stecknadelkopfgrosses Stückchen wird mit der Nadel zerkleinert und zwischen zwei Spiegelscheiben breit gepresst und durchmustert.

Die Erkrankungen an Trichinosis sind besonders in den Gegenden ziemlich häufig, in welchen die Unsitte, Fleisch im rohen Zustande zu geniessen, vorherrscht. Sorgfältig durchgekochtes, trichinenhaltiges Fleisch birgt keine Gefahr für Erkrankung in sich, da die Trichine nach Gerlach schon bei 56° C. abstirbt. In Pökelfleisch sterben die Trichinen, je nachdem die Teile des Fleisches inniger mit der Pökelbrühe in Berührung waren, in kürzerer oder längerer Zeit ab. Immerhin ist es am sichersten, trichinenhaltiges Fleich überhaupt nicht zu geniessen.

Die Trichinenschau, die jetzt in den meisten Bezirken obligatorisch ist, hat nur einen bedingten Wert, da auch bei sorgfältigster Untersuchung die Möglichkeit bestehen bleibt, dass schwach infizierte Teile der Beobachtung entgehen.

Die Ministerial-Verfügung vom 18./1. 1876 gestattet die folgenden Verwertungen trichinösen Schweinefleisches:

1. Das Abhäuten und das Entfernen der Borsten, sowie die freie Verwertung der Haut und der Borsten;
2. das einfache Ausschmelzen des Fettes und die beliebige Verwendung desselben;
3. die Verwendung geeigneter Teile zur Bereitung von Seife und Leim;
4. Die chemische Verarbeitung des ganzen Körpers.

Die amtliche Trichinenschau ist in der Hauptsache in den einzelnen Bezirken ziemlich gleichmässig organisiert. Die als Fleischbeschauer angestellten Personen sind verpflichtet, über das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Trichinen Atteste auszustellen und beim Auffinden von Trichinen der zuständigen Polizeibehörde unverzüglich Anzeige zu erstatten.

Die für Landbezirke, welche keine Schlachthäuser besitzen, prinzipiell wichtige Frage, ob das Publikum verpflichtet ist, das geschlachtete Vieh bei dem polizeilicherseits für einen Bezirk angestellten Fleischbeschauer untersuchen zu lassen, hat der Entscheidung des Kammergerichts unterlegen, welches in einem Erkenntnis vom 4. Dezember 1884 als zulässig anerkennt,

dass Fleischbeschauer auf Grund der Polizeiverordnungen für bestimmte Bezirke mit der Massgabe bestellt werden, dass sie ihre amtlichen Funk-

tionen auf diese Bezirke zu beschränken haben. Die Einführung eines den Bestimmungen der Gewerbe-Ordnung zuwiderlaufenden Zwangs- und Bannrechts liege dabei nicht vor, da durch die in Rede stehenden Verordnungen niemand gezwungen werde, das Fleisch der geschlachteten Schweine nur von dem angestellten Beschauer seines Bezirkes untersuchen zu lassen, es vielmehr jedem, welcher in einer solchen Untersuchung nicht die nötigen Garantien für das Nichtvorhandensein von Trichinen finde, überlassen bleibe, sich an jeden beliebigen Fleischbeschauer zu wenden. Ebensowenig geht den Fleischbeschauern durch die amtliche Bestellung für einen bestimmten Bezirk das Recht zum freien Betriebe ihres Gewerbes an sich verloren, vielmehr werde ihre Befugnis noch dadurch erweitert, indem ihnen neben ihrer Eigenschaft als Gewerbtreibenden auch zugleich ein amtlicher Charakter und das ausschliessliche Recht beigelegt werde, innerhalb ihres Schaubezirkes Atteste auszustellen.

Die Fleischer in grösseren Städten sind durch die Einführung des Schlachtzwanges in öffentlichen Schlachthäusern natürlich auch gezwungen, das von ihnen geschlachtete Schweinefleisch in diesen auf Trichinen untersuchen zu lassen; dass sie ausserdem aber auch verpflichtet sind, sich persönlich von der Beschaffenheit des von ihnen zum Verkauf gestellten Fleisches zu unterrichten, ist von den Gerichten wiederholt bestätigt worden

Hierzu mögen folgende zwei Fälle angeführt werden:

Die Untersuchung von Schweinefleisch auf Trichinen befreit nach einem Urteil des Reichsger. vom 27. Mai 1887 den Fleischer nicht von der Pflicht, sich auch sonst von der Unverdorbenheit und Finnenfreiheit des Fleisches zu überzeugen. § 14 des Gesetzes stelle an jeden, welcher Nahrungsmittel in Verkehr bringen wolle, die Anforderung, sich über die Beschaffenheit der zu verkaufenden Nahrungsmittel zu unterrichten und unterrichtet zu halten und es könne nicht als Rechtssatz gefolgert werden, dass die sachverständige Untersuchung jede eigene Verantwortung des Verkäufers ausschliesse.

Durch eine Entscheidung des Landgerichts zu Bromberg vom 24. Mai 1886 war ein Fleischer verurteilt worden, weil er sich vor dem Verkauf von Fleisch davon nicht genügend überzeugt hatte, dass es nicht von gesundheitsgefährdender Beschaffenheit, im vorliegenden Falle frei von Finnen war. Das Reichsgericht hat die Entscheidung nach Lage des konkreten Falles am 1./6. 1886 bestätigt. Die Einrede, der angeklagte Fleischer habe nach der Polizeiverordnung der Regierung zu Bromberg vom 23./4. 82 annehmen können und müssen, dass das Fleisch, welches er verkaufte, bereits untersucht worden, wird als hinfällig erachtet, weil nach der angezogenen Verordnung das Fleisch nur auf Trichinen untersucht werde. Der Angeklagte habe, indem er verabsäumte, seine Aufmerksamkeit darauf zu richten, ob das Fleisch, welches er verkaufte, infolge sonstiger Mängel gesundheitsgefährdend sei, sich einer Fahrlässigkeit im Sinne des § 14 des Nahrungsmittelgesetzes schuldig gemacht.

Gregarinen und Coccidien bestehen aus hüllenlosen Zellen mit einem sichtbaren Kern, sie sind den weissen Blutkörperchen ähnlich und finden sich meist im Innern von Epithelialzellen im

Darm, Leber und Nieren, seltener in den Lungen. Im menschlichen Organismus erzeugen sie die als Gregarinose bekannte Krankheit, dadurch, dass sie nach erfolgter Einkapselung das Epithelialgewebe zerstören. Bei der Sprengung der Zellen zerfällt der Parasit in zahlreiche Sporen, aus denen sich sichelförmige Stäbchen entwickeln, die verschiedenartige Form zeigen. Mit Gregarinen behaftetes Fleisch ist nicht genussfähig.

Strahlenpilze *(Actinomyces bovis)* sind die Ursache schon lange bekannter Krankheitserscheinungen bei den Rindern, die sich durch Anschwellungen auf der Zunge, den Kieferknochen, des Rachens und an den Wandungen des Magens kennzeichnen. Die als Actinomycose bekannte Krankheit wird durch den Genuss des durch den Pilz infizierten Fleisches auch im menschlichen Organismus erzeugt und endet hier meist mit dem Tode. Der Pilz bildet einen eigentümlichen, glänzenden Rasen in kugeliger Form; aus den vielfältig verschlungenen Fäden ragen Ausläufer heraus, die dicht an der Oberfläche wieder in Fäden zerfallen, welche keulenförmig enden. Der Pilz wird durch verdünnte Säuren und Alkalien zerstört, auch durch Salzlösungen unschädlich gemacht; durch Kochen wird er getötet.

Über die Zulässigkeit des Fleisches von kranken Tieren zur menschlichen Nahrung äussert sich Schmidt-Mülheim*) wie folgt:

„Fleisch von kranken Tieren darf nicht grundsätzlich verworfen werden, weil krankhafte Veränderungen, welche zumeist die Gesundheit gar nicht gefährden, bei den Schlachttieren so ungemein häufig zur Beobachtung gelangen, dass eine solche Massregel nicht allein die Viehzucht in nachteiligster Weise schädigen, sondern auch die Fleischpreise derartig erhöhen würde, dass sich die Beköstigung der grossen Masse noch ungünstiger gestalten würde als bisher. Unter solchen Verhältnissen kann nur gefordert werden, dass die Fleischnahrung unter strenge Kontrolle gestellt werde, damit von der ungeheuren Menge Fleisch, welche von kranken Tieren oder von solchen herrührt, die nach dem Schlachten abnorme Körperzustände erkennen lassen, nur so viel zu Zwecken der menschlichen Ernährung dient, als an der Hand wissenschaftlicher Erfahrung ohne Nachteil für die Gesundheit des Menschen geschehen kann, dass aber solches Fleisch vernichtet wird, welches notorisch die Gesundheit zu gefährden geeignet ist, oder hinsichtlich dessen wenigstens der Verdacht wissenschaftlich zu begründen ist, dass es die menschliche Gesundheit gefährden könnte und dass ebenso verfahren wird mit Fleisch, dem ekelerregende Eigenschaften zukommen.“

In denjenigen Fällen, in welchen fragwürdiges Fleisch genossen

*) Dammer: Lexikon d. Verfälschgn. p. 255.

wurde, wird häufig der Einwand gemacht, dass einzelne Personen ohne jeden Schaden von dem fraglichen Fleische genossen haben; das Reichsgericht hat mit Bezug hierauf folgendes Urteil vom 1. Oktober 1888 ausgesprochen:

Nicht das Fleisch eines jeden kranken Tieres ist gesundheitsgefährlich. Die Gesundheitsgefährlichkeit ist eine objektive Eigenschaft, welche dem Gegenstand anhaften muss. Mag auch das Gefühl des Widerwillens gegen den Genuss derartigen Fleisches vielfach bestehen und insofern die Bezeichnung „ekelhaft“ zutreffen, so ist doch selbst nicht alles Ekelhafte auch gesundheitsschädlich. Es ist wohl anzuerkennen, dass als zum Genusse ungeeignet oder minder geeignet, mit andern Worten als „verdorben“ auch diejenigen Gegenstände bezeichnet werden müssen, deren Genuss infolge einer Veränderung des normalen Zustandes zum Schlechteren Ekel errege, und zwar nicht bloss bei dieser oder jener einzelnen Person, nach dem individuellen Geschmacke desselben, sondern nach der gemeinen Anschauung oder nach der Anschauung derjenigen Berufsklassen, welchen die Kauflustigen angehörten. Aber von einem nicht auf die Beschaffenheit des Fleisches gestützten, sondern etwa durch nachträgliche Mitteilung entstehenden, je nach Geschmack, Bildungsgrad und Wohlhabenheit des einzelnen Käufers mehr oder weniger hervortretenden Widerwillens kann die Frage, ob das Fleisch objektiv geeignet sei, die menschliche Gesundheit zu schädigen, nicht abhängig gemacht werden.

In einem andern Falle, der den Verkauf des Fleisches einer verendeten Kuh betraf, das nach Ausspruch des revidierenden Tierarztes gesundheitsschädlich war, von welchem aber angeblich mehrere Personen ohne Störung ihrer Gesundheit genossen haben sollten, wurde von demselben Gerichtshof am 3./2. 90 u. a. folgendes ausgeführt:

Das Geeignetsein zur Schädigung der menschlichen Gesundheit giebt nicht die Gewissheit, dass jeder, welcher von dem verdorbenen Nahrungsmittel geniesse, infolge des Genusses erkranken werde, sondern nur die Möglichkeit dieses Erfolges. Allerdings dürfe bei der Beurteilung dieser Möglichkeit nicht von unhaltbaren Unterstellungen ausgegangen, sondern es müssten die Vorkommnisse des täglichen Lebens hierbei in Betracht gezogen werden. Dagegen verstosse aber auch das Urteil des Vorderrichters nicht, wenn es anführe, die Gewissheit der Gesundheitsbeschädigung sei von der Menge des genossenen Fleisches und von der fortgeschrittenen Zersetzung desselben abhängig gewesen. Denn es habe hiermit ersichtlich nicht gesagt werden sollen, dass die Möglichkeit in der Gesundheitsbeschädigung von einem übermässigen Genuss des Fleisches und von einer übermässig langen Aufbewahrung abhängig gewesen sei.

Für die Güte des im geschlachteten Zustande auf den Markt gebrachten Geflügelfleisches sind die folgenden Merkmale massgebend: Die Haut muss rein weiss, nicht mit blauen Flecken versehen sein, Flecke lassen das Fleisch verdächtig erscheinen. Einen ziemlich sicheren Anhalt dafür, ob das Tier regelrecht abgeschlachtet, oder ob es verendet und nachträglich erst mit einer Schlachtwunde

versehen worden ist, giebt die Beschaffenheit der Schlachtwunde. Bei kunstgerecht abgeschlachteten Tieren ist das die Wunde umgebende Gewebe blutig infiltriert, während im andern Falle nur die Ränder blutig erscheinen.

Ähnliches ist beim Wild, wie S. 71 angegeben, zu berücksichtigen; hier kommt ausserdem der Grad der Fäulnis in Betracht; das Fleisch darf nicht missfarbig, schmierig und weich erscheinen. Fleisch von Wild, welches längere Zeit gelegen hat, ehe es ausgeweidet werden konnte, zeigt häufig einen auffallenden, nicht gerade fauligen Geruch und eigentümlichen bitteren Geschmack.

Der Handel mit Fischen bedarf, besonders bei den im toten Zustande auf den Markt kommenden Tieren, der Beaufsichtigung. Die Kiemen müssen frisch rot sein, nicht gelblich blass oder grau; künstliche Auffärbungen der Kiemen sind leicht von der natürlichen Farbe zu unterscheiden, mit Blut aufgefärbte Kiemen lassen sich leicht abwaschen mit Anilinrot gefärbte werden durch Eintauchen in Spiritus entfärbt. Tote Fische sinken im Wasser unter, sobald aber Fäulnis eingetreten ist, schwimmen sie auf dem Wasser. Gefaultes Fischfleisch hat einen widerlichen Geruch und lässt sich leicht von den Gräten abziehen, Fingereindrücke bleiben bestehen. Ein beginnender Fäulnisprozess ist an den Augen erkennbar. Die Augen frischer Fische stehen hervor und sind durchsichtig, bei nicht mehr ganz frischen Fischen sind die Augen eingefallen, nicht mehr durchsichtig und ihre Umgebung ist rötlich gefärbt. In faulendem Fischfleisch entwickeln sich ebenso, wie in faulendem Fleisch der Säugetiere und des Geflügels, eigentümliche, stark giftig wirkende, chemisch noch sehr wenig gekannte Verbindungen, die zu Erkrankungen unter Umständen recht schwerer Natur Veranlassung geben.

Im allgemeinen geht das Fischfleisch bedeutend leichter in Fäulnis über als das Fleisch der Schlachttiere; die Beaufsichtigung des Marktes wird dadurch, vornehmlich aber durch den intensiv durchdringenden Fäulnisgeruch, den schon wenig angefaulte Fische zeigen, wesentlich erleichtert.

Etwas andere Verhältnisse findet man beim Handel mit Krebsen. Bei einem Berliner Schöffengericht wurde über die Frage verhandelt, ob unter allen Umständen jeder tote Krebs als ein „verdorbenes Nahrungsmittel“ zu betrachten sei, das nicht feilgehalten werden dürfe. Der Angeklagte be-

rief sich auf die gerichtlichen Sachverständigen, einen Fischermeister und einen Fischhändler und verwies namentlich auf die Thatsache, dass doch jeder Händler unbeanstandet tote Hummern verkaufe und ein erst kurze Zeit verstorbener Krebs unmöglich gesundheitsschädlich sein könne. Die beiden Sachverständigen waren über diese Frage nicht ganz einig. Der Fischermeister vertrat den Standpunkt, dass jeder Verkauf toter Krebse verboten sein müsste, da man nie entscheiden könne, wie lange der Tod schon eingetreten sei, und da sich das Krebsfleisch sehr leicht zersetze. Der Fischhändler verhielt sich nicht so ganz ablehnend, sondern meinte, dass manche der durch Kälte erstarrten Krebse nur scheintot seien. Das Gericht äusserte sich nach Anhörung der Sachverständigen zu der grundsätzlichen Frage dahin, dass nach seiner Ansicht jeder Verkauf toter Krebse polizeilich verboten werden müsste.

Für die Beantwortung der Frage, ob ein gekochter Krebs tot oder lebendig zum Abkochen gekommen sei, lässt sich nach Bischoff die Beschaffenheit der Schwanzflossen benützen. Bei Krebsen, welche im lebenden Zustande gekocht wurden, sind die Schwanzflossen eingezogen, während sie bei den im toten Zustande gekochten Krebsen gestreckt sind.

2. Wurst.

Die Wurst ist ein Gemenge von Fleisch und Fett mit einzelnen Schlachtabgängen, wie Blut, Leber, Schweineschwarte, Herz, Lunge etc., welche sämtlich in mehr oder weniger fein zerkleinertem Zustande, mit Salz und Gewürz versehen, in Därme gefüllt werden. Behufs besserer Konservierung werden die Würste entweder schwach geräuchert, oder man setzt ihnen von vornherein Konservierungsmittel zu.

Die Zusammensetzung der Würste ist eine sehr mannigfache. Jede Gegend hat ihre besondere Vorliebe für eine bestimmte Wurstgattung und die einzelnen Wurstarten sind in den einzelnen Gegenden wiederum sehr verschieden von einander zubereitet.

Der Handel mit Wurst ist ein recht bedeutender und erfordert mit Rücksicht auf die Verschiedenartigkeit der Zusammensetzung der einzelnen Wurstarten, mehr aber noch mit Rücksicht auf die Verwendung des verschiedenartigsten Materials und endlich mit Rücksicht darauf, dass dasselbe nur im zerkleinerten, also sehr schwer kontrollierbaren Zustande zur Verwendung kommt, eine ganz besondre Aufmerksamkeit.

Durch die notwendige Zerkleinerung des Materials wird einem betrügerischen Treiben seitens der Wurstfabrikanten Vorschub geleistet; es kann minderwertiges, verdorbenes, auch Fleisch kranker oder mit Parasiten behafteter Tiere zur Verwendung gelangen, welche

betrügerischen Manipulationen durch die Notwendigkeit eines Gewürzzusatzes erleichtert wird. Stark gewürzte Würste geringerer Gattung erscheinen immer verdächtig.

Der Nährwert der Wurst ist abhängig von ihrem Wassergehalt; derselbe schwankt zwischen 20—60 Prozent und kann in vereinzelten Fällen wohl auch bedeutend höher ausfallen, ohne dass deshalb von einer betrügerischen Absicht die Rede wäre. Der Wassergehalt soll angeblich durch Mehlzusatz erhöht werden können, doch darf das nach den Versuchen von Trillich*) bezweifelt werden.

Die Wurstmasse kann, ebenso wie das Fleisch, in faulige Zersetzung übergehen; es entwickeln sich dann in derselben stark giftige chemische Verbindungen (Ptomaine), die in diesem Falle als „Wurstgift“ bezeichnet werden.

Die Untersuchung der Wurst ist eine chemische und mikroskopische.

Chemische Untersuchung. Bestimmung des Wassergehaltes. 5—10 *g* Wurstmasse werden auf einem flachen Porzellanschälchen ausgebreitet und bei 105—110° C. so lange ausgetrocknet, bis Gewichtskonstanz erreicht ist.

Bestimmung der stickstoffhaltigen Bestandteile. Nach Kjeldahl werden 1—1.5 *g* Wurstmasse in möglichst zerteiltem Zustande mit ungefähr der 40 fachen Menge konzentrierter reiner Schwefelsäure, welcher event. etwas glasige Phosphorsäure zugesetzt wurde, in einem geräumigen Kolben von widerstandsfähigem Glase übergossen und dann erst mit einer ganz kleinen Flamme erwärmt, bis Verkohlung der ganzen Masse eingetreten ist. Den Kolben stellt man zweckmässig in schräger Richtung auf ein doppeltes kleines Drahtnetz. Sobald die ganze Masse gleichmässig verkohlt ist und theerähnliche Beschaffenheit zeigt, wird die Flamme ein wenig höher gestellt und so lange weiter erhitzt, unter zeitweiligem Umschütteln, bis die Flüssigkeit anfängt heller zu werden; ist hellbräunliche Farbe erreicht, dann wird vorsichtig, in ganz kleinen Dosen, pulverisiertes Kaliumpermanganat zugegeben. Unter kleinen ungefährlichen Explosionen erfolgt die vollständige Oxydation der organischen Substanz, die als beendet anzusehen ist, sobald die Flüssigkeit eine grüne oder rötliche Färbung angenommen hat. Man erhitzt hierauf noch kurze Zeit und lässt dann erkalten. Erkaltet bildet die Masse, bei richtiger Leitung der Oxydation, ein feuchtes, durch die durchtränkende Flüssigkeit gelblich gefärbtes Salz.

Die Salzmasse wird in Wasser gelöst und die Lösung durch überschüssige Ätznatronlauge zerlegt, das entweichende Ammoniak in einer Peligotschen Röhre in titrierter Salzsäure (am besten $^1/_2$ Normal) aufgefangen.

Zum Abtreiben des Ammoniaks benutze ich Wasserdampf. Der Kolben wird mit dreifach durchbohrtem Stopfen verschlossen, er ist durch

---

*) Ber. d. 6. Vers. bayrischer Vertr. d. angew. Chemie 1887 p. 95.

die eine Durchbohrung mittelst eines zweimal rechtschenklig gebogenen Rohres mit einem senkrecht stehenden Liebigschen Kühler verbunden, an welchem die Peligotsche Röhre befestigt ist; durch die zweite Durchbohrung geht ein bis nahe an den Boden des Kolbens reichendes Trichterrohr zum Einfüllen der Flüssigkeiten und durch die dritte Durchbohrung das ebenfalls bis nahe an den Boden reichende rechtschenkelig gebogene Dampfzuleitungsrohr. Die Operation vollzieht sich auf diese Weise glatt, ohne das lästige Stossen der stark alkalischen Flüssigkeit und ohne Gefahr des Überspritzens derselben.

Die vorgelegte titrierte Salzsäure wird mit Ätzbarytlösung von bekanntem, kurz vorher noch einmal zu kontrollierendem Gehalt, unter Anwendung von Fluoresceïn als Indikator, zurücktitriert, daraus der Gehalt an Stickstoff berechnet und durch Multiplikation mit 6.25 auf Eiweissstoffe verrechnet

Die Bestimmung von Stärkemehl. Der qualitative Nachweis der Stärke wird in der Weise geführt, dass man die Wurstmasse in einer Reibschale mit lauwarmem Wasser gehörig durchrührt. Das abgeschiedene Wasser wird mit Jodlösung geprüft und ein Tropfen desselben, falls deutlichere Blaufärbung eingetreten ist, unter dem Mikroskop untersucht. Die Stärkekörner der Gewürze sind von den bekanntesten Stärkearten sehr leicht unterscheidbar.

Die quantitative Feststellung erfolgt am besten nach der von Stutzer angegebenen Methode mittelst Diastaselösung. Zur Herstellung der Diastaselösung werden 3.5 Teile geschrotetes Grünmalz mit einer Mischung aus 2 Teilen Wasser und 4 Teilen Glycerin übergossen und acht Tage lang unter zeitweiligem Umschütteln sich selbst überlassen; dann wird abgepresst und filtriert. Von dem Filtrat genügen 5 Tropfen, um mindestens 1 *g* Stärke in Dextrin und Zucker überzuführen.

Es werden nun 5—10 *g* Wurstmasse in einem Messkolben von 500 CC Inhalt mit Wasser verrieben und nach Zusatz von 15 Tropfen der Diastaselösung zwei Stunden lang auf 50—60° C. erwärmt. Hierauf wird aufgefüllt und filtriert, vom Filtrat werden 250 CC in einen Kolben von 500 CC Inhalt gebracht, mit 25 CC konzentrierter Salzsäure versetzt und drei Stunden lang auf dem Wasserbade erwärmt. Nach der Neutralisation mit Kalilauge wird aufgefüllt und mit Fehlingscher Lösung titriert oder gefällt. Von dem Resultat wird 1 *mg* Zucker, welcher in der verbrauchten Diastaselösung enthalten ist, abgezogen und in der Berechnung 100 Zucker = 90 Stärke gesetzt.

Zum Auffärben der Wurst wird entweder Fuchsin oder eine mittelst Soda hergestellte Cochenillelösung benützt. Zum Nachweis des Fuchsins verreibt man die Wurst in einer Reibschale mit Spiritus, der sich bei Gegenwart von Fuchsin rot färbt; die durch Fuchsin erhaltene Rotfärbung verschwindet auf Zusatz von Salz- oder Essigsäure, während die durch Blut event. erhaltene Rotfärbung auf Säurezusatz intensiver rot wird. Cochenille- bezw. Carminlösung kann aus der Wurstmasse durch mässig verdünntes Ammoniak ausgesogen werden.

Der Nachweis von Konservierungsmitteln gelingt mit Sicherheit nur bei Borax oder Borsäure und Salicylsäure. Andere lassen sich mit Sicherheit nicht nachweisen, da schweflige Säure allmählich in Schwefelsäure übergeht, Chlorverbindungen *eo ipso* durch den Salzgehalt der Wurst in grösserer Menge vorhanden sind. Nur bei einem ganz abnorm hohen Gehalt an schwefelsauren Salzen wird man auf einen grösseren Zusatz dieser Mischungen schliessen dürfen.

Zum Nachweise von Borax oder Borsäure wird die Wurst mit ca. 50 prozentigem Weingeist verrieben. Die filtrierte Lösung wird mit Kalkmilch versetzt und zur Trockne verdampft. Der Rückstand kann direkt zur Flammenreaktion durch Übergiessen mit konzentrierter Schwefelsäure und mit Alkohol und Anzünden des letzteren benützt werden.

Zum Nachweis der Salicylsäure wird die Wurstmasse ebenfalls mit 50 prozentigem Alkohol ausgezogen, der Auszug mit Kalkmilch versetzt und eingetrocknet. Der Rückstand wird nach dem Ansäuern mit Schwefelsäure mit Äther ausgeschüttelt, welcher nach dem Verdunsten die Salicylsäure zurücklässt, die dann an der bekannten Reaktion mit Eisenchlorid als solche nachgewiesen wird.

Der Nachweis der Ptomaine (Wurstgift) erfolgt nach dem Gange von Stas-Otto. Die möglichst zu Brei verriebene Masse wird mit starkem reinem (fuselfreiem!) Alkohol am Rückflusskühler, nachdem Weinsäure bis zur deutlich sauren Reaktion zugesetzt worden, zwei Stunden lang erhitzt. Nach dem Erkalten wird abfiltriert und der Rückstand noch zweimal in derselben Weise mit Alkohol behandelt. Die vereinigten klarfiltrierten alkoholischen Auszüge werden bis zur Sirupkonsistenz eingedampft und mit absolutem Alkohol vermischt; hierbei scheiden sich Dextrin und Peptone ab. Von diesen wird abfiltriert und das klare Filtrat nochmals eingedampft und nochmals mit absolutem Alkohol versetzt, filtriert und bis zur Sirupskonsistenz eingeengt. Der Rückstand, er muss stets deutlich sauer reagieren, wird mit Wasser aufgenommen und mit Äther wiederholt ausgeschüttelt.

Der ätherische Auszug wird verdunstet und mit Wasser aufgenommen, letzteres ist immer nicht zu stark, aber deutlich sauer zu halten, und wird mit Äther ausgeschüttelt. Die Operation ist so oft zu wiederholen, als der Rückstand noch durch Fett verunreinigt ist. Sobald ein fettfreies Filtrat erhalten ist, wird der Ätherauszug nach dem Verdunsten des Äthers und Wiederaufnehmen mit wenig Wasser mit den gebräuchlichsten Alkaloidreagentien geprüft.

Man betupft zu diesem Zwecke eine reine Glasscheibe mit einem Tropfen der erhaltenen Lösung und diesen wieder mit einem Tropfen einer der Alkaloidreagentien und zwar der Reihe nach je einen Tropfen der Lösung mit den folgenden Lösungen: Phosphorwolframsäure, Phosphormolybdänsäure, Phosphorantimonsäure, Pikrinsäure, Kaliumwismutjodid, Goldchlorid, Gerbsäure und Quecksilberchlorid. Entsteht mit irgend einem dieser Reagentien eine Reaktion, so müssen, je nach der Natur des Reagens weitere Prüfungen angestellt werden, hinsichtlich welcher hier auf die Spezialwerke*) verwiesen werden muss.

Die ursprünglich erhaltene fettfreie Lösung wird nun vorsichtig mittelst Natronlauge schwach alkalisch gemacht, die alkalische Flüssigkeit mit Äther ausgeschüttelt und die ätherische Lösung in derselben Weise untersucht.

Endlich wird die erste Lösung schwach, aber deutlich ammoniakalisch gemacht, mit Amylalkohol ausgeschüttelt und auch diese Ausschüttelung wie vorstehend auf alkaloidische Körper untersucht.

Es empfiehlt sich, die Ausschüttelungen aus saurer, alkalischer, bezw. ammoniakalischer Lösung mit nicht allzu grossen Mengen Lösungsmittel, aber in jedem einzelnen Falle mehrere Male hintereinander zu machen und die vereinigten Ausschüttelungen dann zu prüfen.

---

*) Otto, Ausmittelung der Gifte, Braunschweig, Vieweg & Sohn, Dragendorff, Ermittelung der Gifte, Göttingen, Vandenheck & Ruprecht.

Ist nun an irgend einer Stelle Reaktion eingetreten, so erübrigt noch festzustellen, dass dieselbe wirklich ein Ptomaïn ist. Hierzu benützt man den Schmelzpunkt, Erstarrungspunkt und das Verhalten gegen Lösungsmittel; am sichersten aber die Elementaranalyse.

Brieger empfiehlt zur Isolierung der Ptomaïne folgenden Gang:

Das mit Wasser zu einem Brei verriebene Material wird, nachdem mit Salzsäure schwach angesäuert ist, aufgekocht und nach dem Erkalten filtriert. Man fällt das salzsaure Filtrat entweder mit Quecksilberchlorid, zerlegt den Quecksilberniederschlag mit Schwefelwasserstoff und dampft, nachdem mit Sodalösung neutralisiert ist, ein und extrahiert den Rückstand mit Alkohol. Der alkoholische Auszug wird eingeengt und mit Platinchlorid gefällt; der erhaltene Platinniederschlag kann leicht durch Umkrystallisieren gereinigt werden, mit ihm werden physiologische Versuche, nach Abscheidung des Platins angestellt, oder er wird zur Elementaranalyse benutzt. Oder man dampft das ersterhaltene salzsaure Filtrat zu einem dicken Sirup ein und extrahiert mit absolutem Alkohol, wobei in Alkohol schwer lösliche Verbindungen zurückbleiben. Es wird nun eine alkoholische Quecksilberchloridlösung zugesetzt, der entstandene Niederschlag abfiltriert und mit heissem Wasser ausgewaschen, wobei das wässrige Filtrat besonders aufgefangen werden muss; in Lösung gehen etwa vorhandene Ptomainverbindungen; ungelöst bleiben die Quecksilberverbindungen der Eiweissstoffe und Peptone. Nach Entfernung des Quecksilbers aus der Lösung kann diese, wie erst angegeben, weiter verarbeitet werden.

Die **mikroskopische Untersuchung** der Wurst lässt minderwertige Schlachtabgänge in derselben erkennen, wozu aber sehr gründliche anatomische Kenntnisse nötig sind, dann ermöglicht sie leicht die Feststellung von Parasiten. Von diesen kommen hauptsächlich Trichinen und Finnen in Betracht. Die ersteren werden in bekannter Weise, wie bei Fleisch angegeben, entdeckt. Für den Nachweis der Finnen hat Schmidt-Mühlheim*) das folgende Verfahren angegeben.

Eine nicht zu kleine Fleischprobe wird etwa mit dem 10 fachen Volumen künstlichem Magensaft mehrere Stunden hindurch unter häufigem Umrühren bei 40° C. digeriert. — Der künstliche Magensaft wird am einfachsten durch Zufügen einer kleinen Menge von Pepsin-Glycerin zu einer 0.5 prozentigen Salzsäure bereitet. Das Pepsin-Glycerin selbst gewinnt man, indem man Glycerin längere Zeit hindurch auf eine gut gereinigte Magenschleimhaut vom Schwein oder Hund einwirken lässt; die Flüssigkeit behält Jahre hindurch ihre Wirksamkeit. — Indem nun Fleisch und Fett verdaut werden und letzteres sich in Form einer mehr oder weniger starken Fettschicht auf der Oberfläche der Flüssigkeit ansammelt, wird von etwa vorhandenen Finnen nur die Bläschenwand angegriffen, während die Kopfzapfen, besonders aber die Köpfe und Nackenkränze, eine grosse Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung des Magensaftes bekunden. Da diese Teile zugleich ein erhebliches spezifisches Gewicht besitzen, so sammeln sie sich auf dem Grunde des Glases an und können hier bei einiger Übung als etwa reiskorngrosse weisse Körper erkannt werden. Bei näherer Untersuchung — namentlich bei der Betrachtung unter Wasser — findet man, dass die weissen Körper, an denen sich nur Spuren beginnender Auflösung geltend machen, eine ausgesprochene Querfurchung zeigen und dass der völlig intakte Kopf der Finne entweder in den hohlen Kopfzapfen eingezogen oder vorgestülpt erscheint. In beiden Fällen gelingt es leicht, den Kopf mittelst Präparier-

---

*) Dammer: Lexik. d. Verfälsch. p. 967.

nadel zu isolieren; die Saugnäpfe und der Hakenkranz werden dann nach der Aufhellung des Präparates in verdünntem Glycerin sichtbar.

Beurteilung der Wurst. Von einer preiswürdigen Wurst muss verlangt werden: guter angenehmer Geschmack und Geruch, reinliche Beschaffenheit und eine der Zusammensetzung der Wurst entsprechende frische Farbe. Die Schnittfläche einer Wurst muss eine völlig gleichmässige Verteilung der Gemengteile erkennen lassen und bis in die innerste Schicht hinein gleichmässig gefärbt erscheinen. Einzelne Wurstarten, wie die weiche Schlack- und Mettwurst, zeigen allerdings die Neigung, nach kurzer Zeit auf der Schnittfläche grau und unansehnlich zu werden, ohne dass deshalb eine fehlerhafte Bereitungsart oder minderwertiges Material in Frage kommen kann. Diese Wurstarten werden deshalb immer nur in einer dem täglichen Verbrauch entsprechenden Menge hergestellt.

Das wichtigste Kriterium für die Güte der Wurst bildet der Wassergehalt derselben. Wie bereits erwähnt, schwankt der Gehalt an Wasser, je nachdem die Wurst mehr oder weniger Fett enthält, innerhalb sehr weit gesteckter Grenzen; aber ein geschickter Wurstfabrikant kann auch in eine fettreiche Wurst eine ganz erhebliche Menge Wasser hineinbringen, ohne Anwendung besonderer wasserbindender Zusätze.

Als solche werden ganz besonders Mehl und Stärke angesehen und man wird zugeben müssen, dass sie auch wirklich geeignet sind, unter Umständen mehr Wasser, als gerade nötig, in die Wurst hineinzubringen. Jedenfalls erleichtern diese Stoffe, oder die dieselben enthaltenden Backwaren, die Herstellung einer gut bindenden Wurstmasse sehr.

Andererseits erscheint es aber durchaus nicht gerechtfertigt, wenn gegen die Verwendung von stärke- und mehlhaltigen Stoffen bei der Wurstbereitung mit übergrossem Eifer zu Felde gezogen wird. Was durch langjährige Erfahrungen festgestellt ist, sollte man, bloss weil es vielleicht dem Wortlaut irgend einer gesetzlichen Vorschrift nicht entspricht, nicht mit einer solchen Hartnäckigkeit bekämpfen, wie es thatsächlich seit dem Erlass des Nahrungsmittelgesetzes gegen die Verwendung der genannten Stoffe bei der Wurstfabrikation geschehen ist und, zur nicht geringen Belästigung des Gewerbes, auch wohl

heute stellenweise geschieht. Selbstverständlich soll damit auch nicht einer übermässigen Anwendung von Mehl und Stärke bei der Wurstfabrikation das Wort geredet werden; eine solche muss mit der ganzen Strenge des Gesetzes geahndet werden, denn sie zeigt offenbaren Betrug an. Gegen eine mässige Verwendung in den Fällen, wo sie angezeigt erscheint, können stichhaltige Gründe gar nicht angeführt werden und sind auch noch nirgends angeführt worden.

Die Behauptung, ein Mehlzusatz, auch ein geringer, verursache in einer Wurstmasse leichter eine Zersetzung dadurch, dass das Mehl in Gärung gerate, ist bis jetzt Behauptung geblieben und es ist noch in keinem Falle wirklich nachgewiesen, dass eine eingetretene Zersetzung auf den harmlosen Mehlzusatz zurückgeführt werden durfte. Schlecht schliessende Därme sind jedenfalls der Wurst gefährlicher, als ein in bescheidenem Masse angewendeter Mehlzusatz.

Dass hier seit dem Inkrafttreten der Nahrungsmittelkontrolle weit über das Ziel hinausgeschossen worden ist, zeigt ein Blick auf die bisher bekannt gewordene Rechtsprechung. Während anfangs bei nachgewiesenem Mehlzusatz unnachsichtig Verurteilungen ausgesprochen wurden, hat sich allmählich, wenigstens bei einem Teile der Sachverständigen, die Einsicht Geltung verschafft, dass ein mässiger Mehlzusatz einzelnen Wurstsorten nur zum Vorteil gereichen kann.

Folgende, der Zeit nach geordnete Rechtsurteile bestätigen das.

Ein Zusatz von 1—5 Proz. Weizen- oder Roggenmehl zu Leberwürsten, von feinstem Kunstmehl zu Presssack, Speckwürsten, Blutpresssack, Weisswürsten, Lyoner Würsten und Pariser Würsten ist nach einem Erkenntnis des Reichsgerichts vom 23./8. 86 als eine Täuschung des die Würste kaufenden Publikums zu erachten, insofern die Würste, von denen man nach Ortsgewohnheit erwartete, dass sie lediglich aus Teilen des tierischen Körpers unter Beigabe von Gewürz hergestellt seien, durch Mehlzusatz vorteilhaftere äussere Eigenschaften — milderen Geschmack, bessere Form, schöneren glatteren Auschnitt, überhaupt ansehnlicheres und der Normalbeschaffenheit entsprechenderes Aussehen — erhalten haben. Denn obwohl Mehl gleichfalls ein Nahrungsmittel und an sich nicht schädlicher Natur ist, wird hier das bessere zur normalen Herstellungsweise erforderliche Nahrungsmittel durch ein geringeres in Form von Kleister ersetzt, dadurch zugleich eine grössere Menge Wasser in die Wurst gebracht und überdies der Gärung des Inhalts Vorschub geleistet.

Anlässlich eines Falles, in welchem 4—5% Stärkemehl unter Bindung von 10—18% Wasser bei der Bereitung von Wurst zugesetzt war, sprach sich das Reichsgericht in seinem Urteil vom 7./1. 87 dahin aus, dass bei Nahrungsmitteln, welche aus verschiedenen Stoffen zusammengesetzt sind, die als normal anzusehende Zusammensetzung zwar durch den Geschäftsgebrauch beeinflusst werden könne, dass aber unter Handels- und Geschäfts-

gebrauch nicht jede üblich gewordene, vielleicht auf Täuschung berechnete Manipulation, sondern nur der in dem soliden, reellen, ehrlichen Verkehr üblich gewordene, aus der Natur dieses Verkehrs sich ergebende Gebrauch vrestanden werden dürfe. Wo das Publikum herkömmlich gewöhnt ist, dass den begriffsmässig ursprünglichen Stoffen stets bestimmte fremde Stoffe beigemengt werden, und diese Beimischung der fremden Stoffe eine durch allgemeines Herkommen geduldete war, erscheint wohl regelmässig die Fälschung, wie die Absicht einer solchen ausgeschlossen. Nach den thatsächlichen Feststellungen des ersten Richters konnte von einer allgemein üblichen Verwendung von Stärkemehl zur Bereitung von Würsten in München keine Rede sein, und es konnte daher nach den lokalen Verhältnissen ohne Rechtsirrtum die Wurst ohne Zusatz von Mehl als die normale und die mit dem Zusatz versehene und dadurch verschlechterte als verfälscht angesehen werden. Einen gewichtigen Anhaltspunkt für die Abweichung des Angeklagten von der Norm erblickt das Urteil darin, dass Würste, die einen geringeren Fleischgehalt hatten, als dies in anderen Geschäften der Fall ist, um denselben Preis und unter denselben Bezeichnungen verkauft wurden.

In einem Falle, in welchem auf 40—50 Pfund Fleisch bei der Verarbeitung desselben zu Wurst 3—4, wahrscheinlich aber mehr Brötchen zugesetzt waren, wurde das bestrafende Urteil des Landgerichts Neuwied vom 22./7. 87 u. a. wie folgt begründet. Aus früheren Verhandlungen sei gesichtskundig geworden, dass das „Binden“ der Wurst auch durch einen Zusatz mageren Fleisches, insbesondere von Kalbfleisch, erreicht werden könne, dass aber der Zusatz von stärkemehlhaltigen Substanzen geschehe, um durch diese erhebliche Mengen von Wasser zu binden, also der Wurst Stoffe beizufügen, welche ein bedeutendes Gewicht ausmachen, jedoch von beträchtlich geringerem Nahrungs- und Verkaufswert sind, als das vom Käufer in der Wurst geforderte und vorausgesetzte Fleisch. Auch könne der letztere Zusatz der Gesundheit Gefahr bringen, weil die stärkemehlhaltigen Substanzen sich rasch in vergärungsfähige Stoffe umsetzen und diese wiederum in faulende, der Gesundheit nachteilige Gärung versetzt werden. Die vom Angeklagten behauptete Aushängung einer Tafel mit der Aufschrift „Wurst mit Bindemittel etc.“ könne nicht als eine genügende Benachrichtigung der Käufer angesehen werden, da unter „Bindemittel“ auch andre Dinge verstanden werden können. Ferner sei die Tafel so aufzustellen, dass ein Käufer bei der gewöhnlich vorauszusetzenden Aufmerksamkeit sie sehen müsste.

In einem andern Falle erfolgte beim Landgericht Koblenz am 14./7. 87 in welchem die Angeklagten bis zu 3.30 % Mehl verwendet hatten, Freisprechung, weil das Mehl nur als Bindemittel zugesetzt worden war, ohne zu wissen, dass das unzulässig sei und ohne die Absicht zu täuschen.

Nach einem Urteil des Landgerichts zu Lübeck vom 29. 8. 88 ist die Bereitung von Bier-, Knack- und gekochten Mettwürsten mit einem Zusatz von 1—2 % Kartoffelmehl zur Wurstmasse in Lübeck nicht als Nahrungsmittelverfälschung anzusehen, auch wenn der erfolgte Zusatz dem kaufenden Publikum nicht besonders kenntlich gemacht ist. Das Gericht nahm an, dass die genannten Würste im Gegensatz zu den sogen. Darmwürsten mehr Genuss- als Nahrungsmittel seien und, dem Gaumen angenehm, den Appetit reizen, weniger ihn befriedigen sollten. Andre Eigenschaften derselben würden vom Publikum weniger erwartet, noch könnten sie berechtigterweise erwartet werden. Das Wesentlichste solcher Würste sei daher Bindigkeit, Haftigkeit, pikanter Geschmack. Diese Eigenschaften würden bei

der Fabrikation mit dem fraglichen Mehlzusatze besser erreicht, als ohne denselben. Die von dem Angeklagten gefertigten Würste ständen in keiner sonstigen Beziehung hinter den ohne Mehlzusatz oder den mit einem Zusatz andrer Ingredienzen, zurück, insbesondre seien sie ebenso bekömmlich, wie diese, ebenso haltbar, machten weder grösseren Wasserzusatz zu dem Wurstteige nötig, noch ermöglichten sie ihn und könnten daher nicht ohne weiteres als geringwertiger bezeichnet werden.

Nach einem Urteil des Landgerichts zu Aachen vom 2./10. 88 ist es in Aachen im reellen Geschäftsverkehr fast allgemein üblich, der rasch zur Verzehrung gelangenden, dort hergestellten Wurst behufs besserer Bindung der Fleischteile einen Zusatz von Mehl u. dergl. zu geben, sodass im einschlagenden Falle § 10 des Nahrungsmittelgesetzes nicht zur Anwendung kommen kann.

Die gegen die Anwendung von Mehl erhobenen Gründe sind: eine leichtere Zersetzbarkeit der Wurstmasse und ein durch den Zusatz erst ermöglichter höherer Wassergehalt. Trillich hat aber nachgewiesen*), dass auch ohne Mehl und Stärke der Wassergehalt auf eine fast beliebige Höhe gebracht werden kann. Dass bei sachgemässer Anwendung stärkemehlhaltiger Körper eine bessere Bindung der ganzen Wurstmasse erfolgt, ist ausser Zweifel; wenn aber ein Fabrikant möglichst viel Wasser in seine Wurst hineinbringen will, so kann er das auch ohne Mehlzusatz erreichen.

Für die Zulässigkeit eines mässigen Mehlzusatzes spricht aber ein sehr wesentlicher Faktor bei einzelnen Wurstsorten mit und dieser ist die Erhaltung des Nährwertes der Wurst und, abhängig von diesem, auch der grössere Wohlgeschmack. Man betrachte sich z. B. ein Brühwürstchen, welches ohne jeden Zusatz von Mehl oder dergleichen hergestellt wurde; beim Anschneiden zerfällt die Wurstmasse zu einem trockenen grieskörnigen Pulver ohne Saft und Wohlgeschmack, weil durch das Aufbrühen die löslichen Nährstoffe zum grössten Teile in das Wasser übergehen, die Wurstmasse ist nicht imstande diese gelösten Stoffe in sich zu erhalten und das was den Nährwert und Wohlgeschmack der Wurst bedingt, wird ausgezogen. Eine durch geringen Mehlzusatz zusammengehaltene Wurstmasse dagegen hält die löslichen Nährstoffe in sich zurück, bleibt saftig und schmeckt deshalb auch gut.

Die Verwendung minderwertiger Fleischsorten oder Fleischabgänge zur Wurst ist dann strafbar, wenn diese Beschaffenheit dem Käufer gegenüber verschwiegen wird.

*) Zeitsch. f. angew. Chem. 1888, p. 492.

Nach einem Erkenntnis des Kammergerichts zu Berlin vom 18. 10. 86 kommt es für die Frage, ob eine zu drei Vierteln aus Schweine-, zu einem Viertel aus Pferdefleisch bestehende sogen. Knackwurst als verfälscht anzusehen sei, nicht darauf an, festzustellen, ob ein Zusatz zu einer Ware gebräuchlich ist, sondern ob nach den Grundsätzen des soliden und reellen Verkehrs der Käufer einen solchen Zusatz in Anbetracht des gezahlten Preises erwarten konnte und erwartete.

Für die Verwendung von Konservierungsmitteln bei der Wurstfabrikation gilt dasselbe, was bezüglich dieser Mittel beim Fleisch angeführt wurde. König*) ist der Ansicht, dass, wenn bei Wein und Bier ein Zusatz von Salicylsäure oder schwefligsaurem Kalk als verwerflich bezeichnet werde, weil dadurch meist eine schlechtere Beschaffenheit dieser Getränke verdeckt werden soll, bei der Wurst, bei welcher ganz dieselben Verhältnisse vorlägen, mindestens eine bestimmte Grenze für die gebräuchlichsten Mittel, Kochsalz und Salpeter, festzustellen sein.

Demgegenüber ist darauf hinzuweisen, dass die zuzusetzende Menge dieser Stoffe bei der Wurst sich von selbst reguliert. Eine versalzene Wurst wird vom Käufer ohne weiteres zurückgewiesen und eine solche, die zuviel Salpeter enthält, schmeckt salzig bitterlich und findet demgemäss auch keinen Anklang.

Dasselbe gilt von den Gewürzen, die ja auch bis zu einem gewissen Grade konservierend wirken. Wie eingangs hervorgehoben, muss eine zu stark gewürzte Wurst immer als verdächtig angesehen werden, denn in den meisten Fällen wird ein zu starkes Würzen nur den Zweck haben, irgend einen Nebengeschmack fragwürdiger Art zu verdecken.

3. Fleischkonserven.

Die ältesten und bekanntesten Methoden zum Konservieren des Fleisches sind: das Pökeln und das Räuchern; geräucherte Fleischwaren werden zum grossen Teil vorher gepökelt.

Das Pökeln des Fleisches besteht in dem Einlegen desselben in eine Salzlake, die einen geringen Prozentsatz Salpeter enthält. Meist wird das Fleisch mit dem trocknen Salzgemisch angerieben und mit wenig Wasser begossen, öfters umgelegt und mit der Lake begossen.

*) Chemie d. menschl. Nahrungsm. III. Aufl., Bd. II., p. 167.

Die Wirkung des Pökelns ist eine zweifache. Einesteils wird das Fleisch für lange Zeit genussfähig erhalten und etwa vorhandene Parasiten werden unschädlich gemacht; anderenteils wird aber auch dem Fleisch ein Teil des löslichen Nährstoffes entzogen, das Fleisch also dadurch minderwertig.

Das Räuchern des Fleisches bewirkt ein teilweises Austrocknen desselben und ein Imprägnieren mit brenzlichen Stoffen, deren fäulniswidrige Wirkung das Fleisch vor Zersetzung schützt. Man bringt die zu räuchernden Fleischteile in besondre Räume (Räucherkammern) und setzt sie in diesen der Einwirkung des durch Verbrennen von Holz (niemals von Stein-, Braunkohlen oder Torf) erzeugten Rauches aus. Eine zweite Methode, die sogen. „Schnellräucherei" besteht darin, dass man das Fleisch (oder die Würste) mit Holzessig bestreicht, oder in eine aus Glanzruss durch Abkochen mit Wasser erzeugte Brühe hineinlegt und dann abtropfen lässt. Ein Austrocknen des Fleisches findet hier, da die ganze Operation in längstens einem Tage beendet ist, nicht statt. Die nach dem Schnellräucherungsverfahren hergestellte Ware hält sich nicht so gut, als die bewährte alte Methode des direkten Einhängens in den Rauch.

Beaufsichtigung verlangen nur diejenigen Fleischkonserven, welche im grossartigsten Massstabe vom Auslande, besonders von Australien und Amerika eingeführt werden. Dieselben kommen unter der Bezeichnung „Büchsenfleisch", „Corned Beef" auf den Markt und werden hergestellt, indem man das Fleisch kurze Zeit kocht, dann in Blech oder Glasgefässe füllt und, nachdem die vollgefüllten Gefässe bis auf eine kleine Öffnung verschlossen sind, in siedendem Wasser nochmals bis auf 95—100° C. erhitzt, dann verlötet.

Bei dem Genuss dieser Produkte ist immer Vorsicht sehr empfehlenswert, da das Fleisch sehr oft von Tieren nicht ganz einwandfreier Beschaffenheit herstammt. Ausserdem muss darauf Rücksicht genommen werden, dass die äusseren Fleischschichten, die mit dem Lot der Blechbüchse in direkter Berührung stehen, aus diesem Metall aufnehmen können, was dann nicht ganz ungefährlich ist, wenn das fragliche Lötmetall bleihaltig war. Zinn wird von organischen Substanzen von der Zusammensetzung der Fleischnahrung zwar auch aufgenommen, jedoch sind gesundheitsschädliche Wirk-

ungen von dem Genuss zinnhaltiger Konserven noch nicht beobachtet worden.

4. Fleischextrakt.

Zur Herstellung des Fleischextraktes wird im allgemeinen überall da, wo dasselbe fabriziert wird, in gleicher Weise verfahren. Sehnen- und fettfreies Fleisch wird im zerkleinerten Zustande mit Wasser auf 75—80° C. erhitzt, zur Gerinnung des Eiweisses. Nach dem Erkalten wird abgepresst und auf dem Wasserbade eingedampft, dann nochmals erkalten gelassen, von dem ausgeschiedenen und erstarrten Fett abgeschieden und nun bis zur gewünschten Konsistenz eingedampft.

Die einzelnen Handelsmarken sind hinsichtlich ihrer Zusammensetzung ziemlich verschieden von einander. Verfälschungen sind bis jetzt noch nicht beobachtet worden. Eine Wertbestimmung einzelner Handelsmarken wird aber infolge der Verschiedenheit der einzelnen Fabrikate von Zeit zu Zeit nötig.

Chemische Untersuchung. Zur Bestimmung des Fettes werden 10—15 *g* des Extractes abgewogen, mit etwas Wasser aufgeweicht und mit reinem ausgewaschenem und ausgeglühtem Sande vermischt; dann wird im Trocken-Kasten vollständig ausgetrocknet und der Rückstand in irgend einem Ätherextraktionsapparat mit Äther ausgezogen, der Ätherrückstand wird nach zweistündigem Austrocknen bei 100° C. gewogen.

Zur Bestimmung des Stickstoffs werden 1—2 *g* des Extraktes abgewogen, mit wenig Wasser aufgeweicht und mit 2—3 *g* Gips zur Trockne eingedampft. In der trockenen Masse wird der Stickstoff nach dem Kjeldahlschen Verfahren, auf Seite 81 beschrieben, bestimmt.

Die Bestimmung des in Alkohol löslichen Teiles erfolgt in der Weise, dass 2 *g* Extrakt, in 9 CC. Wasser gelöst, mit 50 CC. Alkohol von 93° Tr. gemischt werden. Der sich hierbei ausscheidende Niederschlag haftet gewöhnlich fest am Glase, er wird, nach dem Abfiltrieren des überstehenden Alkohols, nochmals mit 50 CC. Alkohol von derselben Stärke behandelt, indem die Masse mittelst eines Glasstabes anhaltend mit dem Alkohol verrieben wird. Die vereinigten, klar filtrierten alkoholischen Auszüge werden zur Trockne verdampft und 6 Stunden lang bei 100° C ausgetrocknet, dann gewogen. Durch Veraschen des Rückstandes erfährt man die Menge der in alkoholische Lösung gegangenen Mineralstoffe, welche von dem Gesamtrückstande in Abzug zu bringen ist.

Zur Bestimmung der Mineralstoffe (Asche) wird in bekannter Weise, aber sehr vorsichtig, verkohlt, dann bei starker Hitze vollständig verbrannt. Bei einzelnen Aschenbestandteilen ist es für die Wertbestimmung häufig wünschenswert, deren Menge festzustellen nnd zwar: Chlor, Phosphorsäure und Kali. Das Letztere kann direkt in der Asche bestimmt werden. Dieselbe wird in mässig verdünnter Salzsäure gelöst, die Lösung filtriert und bis zu einem bestimmten Volumen, je nach der

Menge des zur Veraschung angewendeten Extraktes, verdünnt. In einem abgemessenen Teile der Lösung wird siedend heiss erst Chlorbaryum, dann verdünnte Schwefelsäure gegeben, dann erkalten gelassen und Ammoniak und kohlensaures Ammon zugefügt, so lange noch ein Niederschlag entsteht. Dann wird filtriert und das Filtrat in einer Platinschale zur Trockne gebracht und geglüht. Die Masse wird mit Wasser aufgenommen und das Filtrat nach dem Ansäuern mit Salzsäure mit Platinchlorid versetzt. Das ausgeschiedene Kalium und Platinchlorid wird in bekannter Weise gesammelt, getrocknet und gewogen.

Zur Bestimmung der Phosphorsäure und des Chlors muss eine besondre Veraschung vorgenommen werden. In einer abgewogenen Menge (ca. 5—7 *g*) Fleischextrakt setzt man chemisch reines Natronkarbonat (ca. 6—7 *g*) in wässeriger Lösung hinzu, dampft zur Trockne und verascht. Die Asche wird mit Salpetersäure aufgenommen, mit heissem Wasser nachgewaschen und zu einem bestimmten Volumen aufgefüllt. Chlor und Phosphorsäure werden gesondert in abgemessenen Teilen der Flüssigkeit nach bekannten Methoden bestimmt.

Die Bestimmung des Wassergehaltes wird in der Weise ausgeführt, dass eine abgewogene Menge Extrakt mit ausgewaschenem und ausgeglühtem Sand gemischt und gewogen wird. Nach der Wägung wird erst noch mit wenig Wasser aufgeweicht, gut durchgemischt, und erst auf dem Wasserbade, dann im Trockenkasten bis zum konstanten Gewicht erhitzt.

Zum Nachweis von Eiweiss wird etwas Extrakt in kaltem Wasser gelöst, dann, event. nach Zusatz einiger Tropfen Essigsäure, aufgekocht; scheiden sich hierbei Flocken ab, so ist Eiweiss zugegen. Die quantitative Bestimmung erfolgt mit abgewogener Menge in derselben Weise; das abgeschiedene Eiweiss wird auf einem ausgetrockneten tarierten Filter gewogen.

Für die **Wertschätzung** des Fleischextraktes hat König folgende Sätze aufgestellt:

Gutes Fleischextrakt soll kein Albumin und Fett (oder letzteres höchstens zu 1.5 Proz.) enthalten.

Der Wassergehalt soll 20 Proz. nicht überschreiten.

In Alkohol von 80 Proz. sollen 60 Proz. löslich sein.

Der Stickstoffgehalt soll 15—20 Proz. betragen.

Der Aschengehalt soll zwischen 8—9.5 Proz. liegen; er darf neben geringen Mengen Kochsalz nur aus Phosphaten bestehen.

VI. Mehl- und Backwaren.

I. Mehl.

Mehl ist der von den Schalenteilen befreite Kern der Getreidekörner, bezw. der Leguminosenfrüchte, in einem höchst fein zerteilten Zustande; die von dem Mehlkern gesonderten Schalenteile bilden die Kleie. Die jetzigen technischen Einrichtungen im Mühlenbetriebe gestatten zwar eine fast ideale Trennung von Schale und Kern, doch wird eine solche in praxi niemals ausgeführt, da auch die Kleie als Futtermittel einen Handelswert hat, sobald ein geringer Teil der Mehlbestandteile in ihr belassen wird.

Bei der Herstellung der Mehle besteht zwischen den Früchten der Cerealien und denen der Leguminosen insofern ein Unterschied, als die ersteren ohne weiteres dem Mahlprozess unterworfen werden können, während die letzteren (zu ihnen ist aber auch der Hafer zu zählen) erst mit Wasser durchfeuchtet oder gedämpft, dann gedarrt werden müssen, bevor sie zum Vermahlen geeignet sind.

Bei allen gebräuchlichen Mahlverfahren hat man es in der Hand, feinere oder gröbere Mehle herzustellen; die letzteren enthalten immer noch einen nicht unerheblichen Anteil an Schalenteilen als die feineren Sorten. Chemisch unterschieden sind die beiden Hauptgruppen dadurch, dass die feinen Mehle weniger Fett, Stickstoffsubstanz, Rohfaser und Asche enthalten, als die gröberen, weil Stickstoffsubstanz und Fett in grösserer Menge im äusseren Rande des Kerns, also in der Nähe der Schale, als im eigentlichen Kern vorkommen. Aus dieser Beschaffenheit der Mehlsorten darf aber nicht etwa geschlossen werden, dass die feineren Mehle minderwertiger seien als die gröberen; sie sind dafür um so leichter verdaulich als diese, wodurch der geringere Gehalt an Nährstoff den gröberen Mehlen gegenüber genügend ausgeglichen wird.

In der Regel ist auch die Farbe eines Mehles abhängig von dem grösseren oder geringeren Gehalte an den genannten Stoffen und hiernach erfolgt bei den Getreidemehlen die Klassifikation der einzelnen Handelsmarken, welche als Nr. 00, 0, 1, 2 und 3 bezeichnet werden; meist werden nur drei Sorten unterschieden.

Die chemische Zusammensetzung der Mehle ist folgende: Wasser, Stickstoffsubstanz (Kleber), Fett, Zucker, Gummi und Dextrin, Stärke, Holzfaser (Cellulose) und Mineralstoffe (Asche). Die Mengenverhältnisse derselben schwanken sowohl in den Körnern der einzelnen Getreidearten, wie in den aus ihnen hergestellten Mehlen nicht unbeträchtlich.

Die durchschnittliche Zusammensetzung der einzelnen Mehle ist nach den Zusammenstellungen von König die folgende:

	Wasser	Stickstoff-Substanz	Fett	Kohlenhydrate	Holzfaser	Asche
Weizenmehl, feinstes .	13.37	10.21	0.94	74.71	0.29	0.48
Weizenmehl, gröberes .	12.81	12.06	1.36	71.83	0.98	0.96
Roggenmehl	13.71	11.57	2.08	69.61	1.59	1.44
Hafermehl	9.65	13.44	5.92	67.01	1.86	2.12
Maismehl	14.21	9.65	3.80	69.55	1.46	1.33
Erbsenmehl	11.41	25.20	2.01	57.17	1.32	2.89

Bezüglich des Aschengehaltes muss aber beim Weizen- und Roggenmehl eine Korrektur eintreten, worauf weiter unten zurückgekommen werden soll.

Bei der **Untersuchung des Mehles** spielt das Mikroskop die Hauptrolle; chemische Prüfungen kommen seltener in Anwendung, weil die hauptsächlichsten Verunreinigungen der Mehle in mechanischen Beimengungen bestehen und zwar: aus den Bestandteilen der Unkrautsamen, mit welchen das Getreide immer mehr oder weniger verunreinigt ist; aus den durch Pilze erzeugten Veränderungen des Mehlkörpers und aus tierischen Lebewesen.

Zu den häufiger vorkommenden Unkrautsamen*) werden gezählt:

Die Samen vom sogen. Wachtel- oder Kuhweizen (*Melampyrum arvense*). Das mikroskopische Bild des Wachtelweizens im Mehl zeigt grosse, dickwandige, regelmässig 5—6eckige Zellen, die rosenkranzförmig

*) Die botanischen Merkmale nach Wittmacks Anleitung zur Erkennung organischer und anorganischer Beimengungen im Mehl.

verdickt erscheinen. Die Zellen enthalten keine Stärke, sondern Eiweiss und Fett. Die äussersten Zellen des Samens sind palissadenartig, kleinen runden Pflastersteinen ähnlich. Am besten benutzt man zur Aufhellung Alkalilauge, mit welcher das Mehl zu erwärmen ist. Die Stärkekörner werden dadurch zerstört und man erhält einen Überblick; die rosenkranzförmigen Verdickungen treten besser in die Erscheinung. Das Mehl des Wachtelweizens ist zwar an sich nicht schädlich, erteilt aber dem Brote eine bläuliche Farbe, nach C. Hartwich soll Brot aus Roggen, der nur 1.5 Prozent Samen aus Wachtelweizen enthält, stark violett gefärbt sein.

Die Samen der Wicken und Raden werden allerdings zum grössten Teile durch die sogen. Radezylinder ausgeschieden, ein Teil bleibt aber im Mehle zurück. Die Wicken sind unschädlich, die Raden giftig durch ihren Gehalt an Saponin. Die Samen der Kornrade (*Agrostemma Githago*) sind nierenförmig, kugelig, kohlschwarz und warzig. Zur Erkennung im Mehle wird eine kleine Probe desselben in Wasser gethan und man findet die schwarzbraunen Schalenteile teils am Boden liegend, teils an der Oberfläche schwimmend. Auch durch das Schütteln des Mehles mit Chloroform werden die Schalenteile sichtbar gemacht. Zur Unterscheidung von Wickenschalen kocht man entweder mit Ätzalkali oder mit Salpetersäure oder Chlorkalium, oder man legt sie einige Stunden in kaltes Eau de Javelle (unterchlorigsaures Kalium); die Schalen werden dadurch aufgehellt und für die mikroskopische Prüfung geeigneter. Das mikroskopische Bild zeigt eine schöne kastanienbraune Oberhaut, deren Zellen mit welligen Rändern fest in einander greifen. Jede Zelle trägt einen mehr oder minder mächtigen Höcker, oft mit unregelmässigen Umrissen. Die äusseren Wände des Höckers sind mit kleinen Wärzchen bedeckt. Sieht man ein Stück dieser Seitenwände flach liegend, so erscheinen sie daher punktiert. Ist das Mehl gesichtet, also von den Schalenteilen befreit, so muss man auf die eigentümlichen Stärkekörner der Rade achten; dieselben sind zusammengesetzt, langgezogen, spindelförmig oder auch rundlich und bestehen aus Tausenden kleiner Teilkörnchen von rundlich-eckiger Beschaffenheit. Die Stärkekörner sind unschädlich, fallen aber leichter in die Augen, als der Keim, der das Gift enthält. Dieser liegt ringförmig gebogen unter der Samenschale und besteht aus sehr regelmässigen Zellen, die aber im Mehle nicht hervortreten, weil der Keim zertrümmert ist.

Für den chemischen Nachweis der Kornrade hat Petermann zur Abscheidung des Saponins eine Methode angegeben. Man kocht 500 *g* Mehl im Wasserbade mit 1 l Alkohol von 80° Tr. und filtriert heiss. Das Filtrat wird mit absolutem Alkohol versetzt, wodurch Eiweiss, Gummi und Dextrin abgeschieden werden. Diese werden abfiltriert und bei 100° oder auf dem Wasserbade zur Trockne gebracht. Der Trockenrückstand wird mit kaltem Wasser ausgezogen und der wässerige Auszug mit absolutem Alkohol versetzt. Der entstandene Niederschlag wird abfiltriert und getrocknet; er bildet im trockenen Zustande ein gelbliches Pulver, welches alle Eigenschaften des Saponins zeigt; das Pulver hat einen brennenden, bitteren Geschmack, ist im Wasser leicht löslich und die wässerige Lösung giebt beim Schlagen mit einer Rute einen Schaum, beim Aufkochen der Lösung tritt keine Gerinnung ein.

Die am Getreide vorkommenden Pilze, welche Erkrankungen des Getreides bewirken, sind die folgenden:

Der Stink-, Stein- oder Schmierbrand entwickelt sich in zwei Arten (*Tilletia Caries* und *T. laevis*) im Fruchtknoten der Weizenarten. Zur Zeit der Reife ist das Korn mit einem schwarzen Pulver angefüllt, welches

aus ziemlich grossen Sporen, die bei *T. Caries* netzmaschig, bei *T. laevis* glatt sind, besteht. Das Pulver fühlt sich fettig an (Schmierbrand) und riecht nach Heringslake (Stinkbrand). Das Brandpulver erteilt dem Mehle eine unansehnliche Farbe und schädliche Wirkungen, weil es giftig ist. Verhindert wird der Stinkbrand dadurch, dass man das Saatgetreide mit einer Kupfervitriollösung beizt, wodurch die anhaftenden Pilze getötet werden.

Der Flug- oder Russbrand (*Ustilago Carbo*) ist ein parasitischer Pilz, dessen Sporen klein, kuglig sind und in Masse kienrussähnlich erscheinen. Der Pilz bildet, besonders am Sommergetreide, einen schwärzlichen, leicht abfärbenden und leicht verfliegenden Staub, kommt deshalb nur selten in das Mehl, haftet aber am Stroh und wird dadurch dem Vieh nachteilig.

Das Mutterkorn (*Secale cornutum, Sclerotium clavus*) ist eine krankhafte Entartung des Fruchtknotens infolge einer parasitischen Pilzentwicklung, welche die Ausbildung des guten Samenkorns unterdrückt. Das Mutterkorn kommt häufiger am Roggen, seltener am Weizen vor. Es zeigt rundlich dreikantige, oft gebogene Form, ist höchstens 40 *mm* lang und 6 *mm* dick, von dunkelvioletter bis schwarzer Farbe, im Innern weiss oder rötlich. Ist es in grösserer Menge im Mehle vorhanden, so macht es dasselbe unansehnlich missfarbig, färbt das Brot rötlich bis violett und erzeugt, in grösserer Menge genossen, die sehr gefährliche Kriebelkrankheit.

Zur Erkennung des Mutterkorns im Mehle schüttelt man dasselbe mit Wasser, es treten dann die rotbraunen Pünktchen, aus Schalenteilen bestehend, hervor. Oder man kocht nach v. Höhnel das Mehl mit der 5—6fachen Menge salzsäurehaltigem Wasser einige Minuten lang und bringt den Mehlkleister in eine flache, weisse Schale. Bei Gegenwart auch nur geringer Mengen von Mutterkorn schwimmen blutrote oder rotbraune Pünktchen auf der Flüssigkeit; dieselben bestehen aus quadratischen, oft reihenweise angeordneten Zellen, den Rindenzellen des Mutterkorns.

Der zweckmässigste chemische Nachweis des Mutterkorns im Mehl dürfte der von Hofmann-Kandel vorgeschlagene sein. 15 *g* Mehl (oder Brot) werden mit 30 *g* Äther, dem 15 Tropfen einer verdünnten Schwefelsäure zugesetzt sind, mehrere Stunden bis einen Tag lang digeriert. Dann wird filtriert und mit Äther ausgewaschen, bis das Filtrat 30 CC beträgt. Dieses versetzt man mit 10—20 Tropfen einer gesättigten Sodalösung und schüttelt gehörig durch; letztere nimmt den Farbstoff des Mutterkorns auf und färbt sich damit schön violett, während Fett und Chlorophyllfarbstoff im Äther gelöst bleiben. Giesst man letzteren ab, übersättigt mit Schwefelsäure und schüttelt wieder mit Äther, so erhält man eine reine Lösung des Mutterkornfarbstoffs. Die Extraktion des Mehles mit dem schwefelsäurehaltigen Äther gelingt noch rascher und vollständiger, wenn man die Mehlprobe mit einigen Tropfen Kalilauge durchfeuchtet, 10 Minuten aufquellen lässt und hierauf die Extraktion vornimmt, indem man eine der zugesetzten Menge Alkali annähernd entsprechende Menge Schwefelsäure zusetzt.

Der Schimmelpilz (*Penicillium glaucum*) findet sich häufig in feuchtem, dumpfigem Mehl. Die graugrünen Sporen desselben werden auf armleuchterartig sich verzweigenden Ästen abgeschnürt und bilden lange Ketten, welche dicht nebeneinander stehen, sodass das Ganze die Gestalt eines Pinsels erhält.

Bakterien finden sich in dumpfigem, feuchtem Mehle nicht selten. Man rührt Mehl mit vielem Wasser an und lässt einige Tage stehen.

Es bildet sich dann an der Oberfläche eine schillernde Haut, die aus Myriaden von stäbchen-, selten kugelförmigen Bakterien besteht und sogen. Zoogloea-Massen (Tierschleim) darstellt.

Die im Mehl vorkommenden tierischen Lebewesen sind die folgenden:

Die Mehlmilbe *(Acarus farinae)* findet sich in altem Mehle oft in zahlloser Menge, am häufigsten im Mehle der Hülsenfrüchte. Die gefiederte Milbe *(Acarus pumifer)* ist mit fiederigen Borsten besetzt. Die Raupen der Mehlmotte kommen in Menge, namentlich im Mai und September, im Mehle vor, dieselben verwandeln sich in eine Lichtmotte mit dunkelbraunen Vorderflügeln, die ein helleres und breites, mit einer weißen Linie beiderseits begrenztes Mittelfeld und aschgraue Hinterflügel haben.

Weizenälchen *(Anguillula Tritici)* sind trichinenähnliche Tiere, die an der lebenden Weizenpflanze während der Entwicklung des Halmes in die Höhe kriechen, in den Fruchtknoten gelangen und dort geschlechtsreif werden. Das Weibchen legt Eier, aus welchen geschlechtlose Junge entstehen, die das Korn erfüllen. Durch das Eindringen der Tiere erhält das Korn eine abnorme Umbildung, eine fast kugelige Gestalt und eine schwärzliche Farbe. Es hat dann einige Ähnlichkeit mit dem Samen der Kornrade, die Krankheit wird deshalb auch Radekrankheit (oder Gicht) genannt. Die Weizenälchen haben ein sehr zähes Leben; noch nach zwei bis drei Jahren werden dieselben, sobald sie ins Wasser kommen, wieder lebendig.

Die Prüfung auf Schalenteile (Kleie) im Mehl erfolgt am besten nach dem von Pekàr vorgeschlagenen Verfahren. Auf ein schwarz lackiertes und matt geschliffenes Brettchen legt man ein Häufchen Mehl, auf dieses ein glattes Stück Schreibpapier und drückt mittelst eines Stückes Spiegelglases das Mehl fest und glatt. Das glattgedrückte Mehl wird an den Rändern vorsichtig beschnitten, sodass nach dem Abstreifen der abgeschnittenen Teile ein Rechteck entsteht. Man stellt sich nun so viel solcher Rechtecke her, als Mehlproben zur Untersuchung vorliegen; event. auch ein Vergleichsmuster eines als Norm dienenden Mehles, und schiebt die einzelnen Rechtecke möglichst dicht neben einander. Das Brettchen mit den Proben wird nun, mit einer Längskante voraus, möglichst steil in kaltes Wasser getaucht, so dass sämtliche Rechtecke sich unter Wasser befinden, und nach einigen Augenblicken wieder herausgehoben. Die Unterschiede in der Farbe und die vorhandenen Schalenteile treten nun sehr deutlich hervor. Die Proben können aufbewahrt werden.

Zur Bestimmung des Klebers werden 50 *g* mit 20—25 *g* Wasser zu einem Teige angerührt, der einige Zeit, ca. 25 Minuten, sich selbst überlassen bleibt; er wird dann in zwei gleiche Teile geteilt. Aus dem einen Teile wird der Kleber sofort ausgewaschen, indem man den Teig in ein Tuch oder in feines Musselingewebe einschlägt, dieses auf ein feines Haarsieb bringt und unter einem fliessenden Wasserstrahl emsig durchknetet. Hierbei läuft die Stärke mit dem Waschwasser ab, während der Kleber zurückbleibt, er bildet in gut ausgewaschenem Zustande eine gelbliche, leimartige zähe Masse; etwa mit fortgerissene Kleberflocken werden von dem Haarsieb zurückgehalten und können nachträglich mit der Hauptmasse vereinigt werden. Es wird so lange gewaschen, bis das Waschwasser vollkommen klar abfliesst allerdings bleibt; immer etwas Stärke im Kleber zurück, die Menge derselben ist aber so gering, dass sie vernachlässigt werden kann.

Guter Kleber darf nicht an den Fingern haften bleiben, er muss zäh und so elastisch sein, dass er sich zu dünnen Fäden ausziehen lässt,

die Farbe darf nur blassgelb sein. Schlechter Kleber ist dunkel gefärbt, grau oder rötlich, bröcklig oder schleimig.

Mit dem zweiten Teile des Teiges wird nach zwei Stunden in derselben Weise verfahren. Man erhält meist einen etwas grösseren Wert.

Bei der Bestimmung des Wassergehaltes im Mehle ist die Reaktion des Mehles zu berücksichtigen. Ein sauer reagierendes Mehl wird mit wenig Wasser, dem wenige Tropfen Ammoniak zugesetzt wurden, befeuchtet in einen kalten Trockenschrank gebracht, dieser ganz allmählich auf ca. 40° C. erwärmt und erst nach 4 Stunden auf 100—105° erhitzt, bis zum konstanten Gewicht.

Die Bestimmung der löslichen Kohlehydrate (Zucker und Dextrin). Gegen 10 *g* des Mehles werden mit einem Liter Wasser wiederholt kräftig durchgeschüttelt, dann absetzen gelassen und filtriert. In einem aliquoten Teile des Filtrats werden Zucker und Dextrin nach bekannten Methoden bestimmt.

Zur Bestimmung der Holzfaser werden 10—15 *g* Stärke mit verdünnter Salzsäure, unter Ersatz des verdampfenden Wassers, mehrere Stunden lang gekocht. Die Abkochung wird mit Wasser stark verdünnt und in hohe Cylinder gegeben, in welchen sie absetzt; die klare Flüssigkeit wird abgehebert und der Rückstand mit verdünnter (1.5prozentiger) Schwefelsäure gekocht, auch diese Abkochung wird in demselben Cylinder nach Verdünnung mit Wasser absetzen gelassen und die klare Flüssigkeit abgehebert. Schliesslich wird der Rückstand mit verdünnter (1.25prozentiger) Kalilauge ausgekocht und auf ein ausgetrocknetes und gewogenes Filter gebracht, auf diesem getrocknet, wiederholt erst mit Alkohol, dann mit Äther ausgewaschen, getrocknet und gewogen. Das Filter wird mit Inhalt dann in einer Platinschale verascht, wodurch man die Menge der aschefreien Holzfaser erfährt.

Mineralische Zusätze werden durch Schütteln des Mehles mit Chloroform erkannt; dieselben sinken zu Boden, während das Mehl, welches ungefähr dasselbe spezifische Gewicht besitzt wie das Chloroform, in demselben schwimmt. Besser und annähernd der Menge nach lässt sich die Gegenwart von Mineralbestandteilen durch die Aschenbestimmung feststellen.

Besondere Beachtung verlangt ein event. Alaunzusatz. Nach Herz wird das Mehl in einem Reagiercylinder mit etwas Wasser und Alkohol durchfeuchtet und mit einer frisch bereiteten Campecheholztinktur (5 *g* Holz auf 100 *g* 96 proz. Alkohol) versetzt und nach tüchtigem Umschütteln der Cylinder mit Kochsalzlösung vollgefüllt. Bei Gegenwart von Alaun erscheint die über dem Bodensatz befindliche Flüssigkeit deutlich blau, bei sehr geringen Mengen deutlich violett gefärbt. Die Färbungen halten Tage lang vor.

Die Bestimmung der Asche erfordert beim Mehle viel Zeit, da dasselbe eine schwer verbrennliche Kohle liefert. Das Weissbrennen wird durch wiederholtes Befeuchten der abgekühlten Kohle mit Wasser etwas erleichtert. Die Anwendung von salpetersaurem Ammonium birgt die Gefahr in sich, dass bei der Heftigkeit der Einwirkung Kohlenteile herausgeschleudert werden.

Für den Nachweis von Zink und Kupfer muss eine grössere Menge Mehl eingeäschert werden, da diese Metalle in sehr geringer Menge vorkommen können. Der Nachweis von Kupfer in Mehl, welches aus mit Kupfervitriol gebeiztem Getreide hergestellt ist, kann im Mehl direkt geführt werden durch Pekarisieren.*) Es erscheinen dann die sehr

*) Pharm. Ztg. 1893. p. 277.

kleinen Kupferpartikel infolge der Wasseraufnahme als intensiv blaugrün gefärbte Punkte. Der exakte (in diesem Falle mikro-) chemische Nachweis des Kupfersulfates wird durch den Klebergehalt des Mehles, der die äusserst kleinen Krystalle beim Befeuchten innig einhüllte, etwas erschwert. Er gelingt aber, wenn die herausgeschnittenen kleinen Punkte auf dem Objektträger mit Salzsäure betupft und auf dem Wasserbade wiederholt zur Trockne eingedampft werden.

Die **Beurteilung der Mehle** erheischt neben der Berücksichtigung der Untersuchungsresultate auch die der besonderen Eigentümlichkeiten der einzelnen Mehlsorten. Im allgemeinen muss verlangt werden, dass das Mehl keinen dumpfen, multrigen Geruch zeigt, auch der Geschmack darf nicht unangenehm, weder süsslich noch bitter, noch scharf sein und infolgedessen Kratzen im Halse verursachen. Harte, feste, schwer zerdrückbare Klumpen dürfen im Mehle nicht vorkommen, sie lassen das Mehl verdächtig erscheinen.

Weizenmehl. Gutes Weizenmehl zeigt fast rein weisse, nur schwach ins Gelbliche spielende Farbe, besitzt einen schwachen, eigenartigen Geruch und angenehmen Geschmack. Das Mehl muss trocken sein, aber beim Drücken mit der Hand Klumpen bilden. Mit Wasser angerührt muss es einen Teig geben, der sich in lange Fäden ausziehen lässt; je kürzer diese Fäden sind, um so weniger wert erscheint das Mehl.

Die Stärkekörner des Weizens zeigen verschiedene Grösse; die grösseren sind linsenförmig oder etwas oval, die kleineren sind rundlich kugelig. Die mikroskopische Prüfung des Mehles darf andre Formen von Stärkekörnern nicht erkennen lassen. Mögliche Zusätze sind Reis- oder Kartoffelstärke. Die Reisstärke besteht aus zusammengesetzten Stärkekörnern, die Teilkörner sind meist eckig kantig, die zusammengesetzten Körner meist oval oder kugelig, seltener eckig. Die Kartoffelstärke zeigt deutlich geschichtete grosse ovale Körner, deren Kern meist am schmalen Ende sich befindet.

Das Mehl von ausgewachsenem Getreide zeigt Stärkekörner, die am Rande ausgefasert und bis fast zur Mitte eingerissen sind. Da solches Mehl ein schlecht backendes Brot giebt, so wird demselben etwas Alaun zugesetzt, der, wie vorstehend beschrieben, mit Leichtigkeit nachgewiesen wird. Ein mit Alaun versetztes Mehl ist zu beanstanden.

Roggenmehl. Die Stärkekörner des Roggens sind sowohl in Bezug auf Grösseverhältnisse wie in Bezug auf Form denen des Weizens sehr ähnlich. Der Kleber des Roggens aber ist von dem des Weizens verschieden, er lässt sich nicht auswaschen, er zerfliesst.

Bei der Prüfung des Roggenmehles auf Schalenteile (Kleie) muss in Rücksicht gezogen werden, dass es in manchen Gegenden üblich ist, einen Teil der Kleie, zur Erzielung von Schwarzbrot, im Mehle zu belassen. Es kann sich deshalb in vielen Fällen bei der Wertschätzung darum handeln, ob ein etwaiger hoher Kleiegehalt der angegebenen Handelsmarke entspricht. Es ist üblich, solches Mehl mit besonderen Bezeichnungen auf den Markt zu bringen, z. B. Kommismehl, Brotmehl etc., doch muss dann auch verlangt werden, dass das Roggenmehl andere Mehlarten, namentlich keine minderwertigen, enthält. Das Reichsgericht hat sich hierüber in einem Urteil vom 14. November 1887 wie folgt ausgesprochen.

Der Verkauf von sogen. „Brotmehl“, welches ein Gemisch von Weizen- und Roggenmehl mit 5 % Kastor-(Saubohnen-)mehl enthielt, gilt in Bayern als Verkauf eines verfälschten Nahrungsmittels. Durch Zusatz von an sich unschädlichen vegetabilischen Stoffen, welche, wie insbesondere das Mehl der Hülsenfrüchte, soweit es der Preis dieser Produkte zulässt (Lupinen, Saubohnen), auf Gewichtsvermehrung berechnet sind, erhält der normale Stoff einen geringeren Wert, wird also das Produkt qualitativ verschlechtert. Die Bezeichnung desselben als „Brotmehl“ ändert hieran nichts, denn dieser Ausdruck weist sprachlich nur auf ein zum Backen des Brotes geeignetes und bestimmtes Mehl, lässt aber ohne besondere Aufklärung nicht auf einen wesentlich vom gewöhnlichen Getreidemehl abweichenden Zusatz schliessen. Lokale Übungen und Geschäftsgebräuche können bei Nahrungsmitteln, die aus verschiedenen Stoffen zusammengesetzt sind, in den betreffenden Territorien unter Umständen einen Einfluss darauf haben, welche Mischung noch als normal gelten darf. Allein ein solcher Geschäftsgebrauch wird nie einseitig und nach den Wünschen und Gewohnheiten des Produzenten, sondern zugleich mit Berücksichtigung der berechtigten Erwartungen des Publikums zu bilden und darum nur mit Rücksicht auf diese verschiedenen Faktoren zu ermitteln sein. Wenn daher auch der fragliche Zusatz in Württemberg, Baden und Elsass-Lothringen üblich sein sollte, so kann dies auf das Urteil im vorliegenden Falle keinen Einfluss haben, da in Bayern, wie festgestellt wurde, unter „Brotmehl“ nur eine Mischung von Weizen- und Roggen- höchstens noch Gerstenmehl verstanden wird und Zusätze von Kastormehl dort völlig unbekannt sind.

Zu den schwierigsten Aufgaben der Mehluntersuchung gehört die Feststellung eines Gemisches von Roggen- und Weizenmehl, bezw. der absichtliche betrügerische Zusatz des einen zu dem andern. Je nach handelspolitischen Massnahmen kann die Möglichkeit eintreten, dass der Preis des Roggens den des Weizens ganz beträchtlich über-

steigt; es liegt dann nahe, dem Roggenmehle das billigere Weizenmehl zuzusetzen. Der Nachweis eines solchen Zusatzes kann aber nur dann mit einiger Sicherheit geführt werden, wenn die Menge des zugesetzten Weizenmehles eine sehr erhebliche ist.

Ein sehr wesentlicher, die Untersuchung sehr erschwerender Übelstand ist die grosse Unreinheit des aus gewissen Ländern, namentlich des südöstlichen Europas eingeführten Getreides. Der Roggen aus diesen Gegenden soll bis zu 8 Proz. Weizen enthalten; man wird daher bei der Untersuchung eines solchen Roggenmehles, weil dieselbe lediglich auf der mikroskopischen Erkennung charakteristischer Formelemente beruht, immer solche beider Getreidearten neben einander finden. Bei der Unsicherheit der Schätzung auf Grund eines mikroskopischen Befundes muss deshalb bei der Beurteilung die allergrösste Vorsicht beobachtet werden.

Wittmack*) hat für den Nachweis einer Verfälschung des Roggenmehles mit Weizenmehl das folgende Verfahren angegeben.

Man fügt zu 1 *g* Mehl unter öfterem Umrühren 50 CC Wasser und erwärmt den dünnen Brei im Wasserbade langsam unter Umrühren (am besten mit einem Glasthermometer) genau (!) auf 62.5° C. Am besten ist es, nur auf 60—61° zu erwärmen und dann das Becherglas herauszunehmen. Die Wände des Glases geben dann noch soviel Wärme ab, dass das im Brei steckende Thermometer bald auf 62.5° C. steigt. Ist diese Temperatur erreicht, so tauche man das Glas in kaltes Wasser, oder umwickele es mit einem nassen Tuch, damit die Temperatur ja nicht höher steige.

Untersucht man dann Proben von diesem Brei (Klümpchen bleiben unberücksichtigt), so findet man die Roggenstärkekörner fast alle gequollen, die meisten schon geplatzt und ganz verändert in der Form, nur einzelne, namentlich die kleineren, sind noch intakt. Die Weizenstärkekörner dagegen sind noch fast unverändert, noch linsenförmig und so stark lichtbrechend wie normale Stärkekörner. Sie zeigen daher unter dem Mikroskop scharfe schwarze Ränder, während die Roggenstärkekörner, selbst wenn sie noch die kreisrunde, linsenförmige Gestalt behalten, von weichen Umrisslinien begrenzt sind. Die Unterschiede sind indess nicht völlig scharf; es bleiben einige Roggenstärkekörner noch bei 62.5° unverändert, andrerseits verkleistern bei dieser Temperatur auch einige Weizenkörner.

Das Erwärmen auf 62.5° bietet aber noch andre Erkennungszeichen. Bei reinem Weizenmehl sieht man während des Erwärmens einen deutlichen weissen Schaum (geronnenes Eiweiss) auf der Oberfläche auftreten, der sich bei reinem Roggenmehl viel weniger, bei Gemischen mittelstark zeigt. Ferner gewahrt man beim Zugiessen des Wassers zur trockenen Mehlprobe, wenn man mit einem Glasstabe umrührt, dass reines Roggenmehl einen viel klebrigeren, sozusagen schmierigeren Brei bildet, während beim Weizenmehl die einzelnen Mehlpartikelchen, resp. Stärkekörner,

---

*) Anleitung zur Erkennung organischer und anorganischer Beimengungen im Mehle. Leipzig 1884.

sofort zu Boden fallen und sich leicht verteilen lassen. Gemische halten die Mitte.

Nach dem Erkalten beobachtet man nach einigen Stunden die über dem Bodensatz stehende Flüssigkeit. Sie ist bei Roggenmehl trübe und undurchsichtig, fast wie Molke, bei Weizenmehl fast wasserklar, wenigstens durchscheinend, bei Gemengen selbstverständlich wieder nicht so undurchsichtig. Endlich hat man durch das Erwärmen einen grossen Teil der Haare und auch einige Kleienteile an die Oberfläche gebracht; man braucht nur etwas von dem Schaum unter das Mikroskop zu bringen und findet dann meist nach einigem Suchen die Haare, resp. Schalenteile. Ein Zusatz von schwefelsaurem Anilin, der die Haare gelb färbt, nötigenfalls unter Zusatz eines Tropfens Schwefelsäure, erleichtert das Auffinden der Haare.

Was bezüglich des Quellens der Stärkekörner angeführt wurde, gilt auch von den übrigen der angegebenen Merkmale dieser Methode; sie treten nie scharf und prägnant in die Erscheinung. So ist beispielsweise die grössere oder geringere Klarheit der nach dem Absetzen erhaltenen Flüssigkeit nicht bloss von der Natur der beiden Mehlsorten allein abhängig, auch der grössere oder geringere Feinheitsgrad eines Mehles trägt dazu bei, die überstehende Flüssigkeit klar oder trübe erscheinen zu lassen.

Das wesentlichste Unterscheidungsmerkmal bilden die Barthaare der Getreidekörner, von welchen trotz der sorgfältigsten Reinigung immer noch eine genügende Menge in das Mehl übergeht.

Die Haare des Weizens sind meist länger als die des Roggens, sie zeigen ein enges Lumen und eine verdickte Wand; die Haare des Roggens dagegen sind meist kürzer und zeigen ein weites Lumen und geringe Wandstärke; allein auch hier muss besondere Aufmerksamkeit angewendet werden, da bei den kürzeren Haaren das Verhältnis zwischen Lumen und Wandung verschieden ist, so zeigen kurze Roggenhaare sehr häufig Wandungen, die ebenso stark sind wie das Lumen; man thut am besten, kleine Haare überhaupt unberücksichtigt zu lassen.

Die Unterschiede, welche hinsichtlich der Schalenteile zwischen beiden Getreidearten bestehen, sind ziemlich unbedeutend und auch zu wenig konstant, als dass sie ein wesentliches Merkmal für die Unterscheidung der beiden Mehlarten bilden könnten.

Ein andres Merkmal besteht in der Verschiedenartigkeit des Klebers bei beiden Mehlarten. Nach Kleeberg soll das in der Weise benützt werden können, dass man eine geringe Menge Mehl auf den Objektträger bringt und so viel angewärmtes Wasser zusetzt,

dass die Mischung dünnflüssig bleibt, dann legt man einen zweiten Objektträger auf und schiebt die beiden Gläser in entgegengesetzter Richtung hin und her. Bei Gegenwart von Weizenmehl ballt sich der Kleber desselben nudelartig zusammen und es gelingt durch geeignetes Schieben der Objektträger leicht, die kleinen Nudeln zu grösseren zu vereinigen, sodass ein charakteristisches Bild entsteht.*)

Bei den Bäckern ist diese Art der Prüfung übrigens schon seit langem in Gebrauch, nur wird sie in etwas primitiverer Weise ausgeführt. Es wird der befeuchtete Finger in das Mehl gesteckt und die dabei haften bleibende dünne Mehlschicht wird auf der Zunge hin und hergeschoben, hierbei ballt sich der Kleber des Weizenmehls ebenfalls zusammen.

Aber auch bei diesem Merkmal kommen Ausnahmen vor, die zu unrichtigen Schlüssen verleiten können. So giebt es Weizenmehle, welche einen sehr schwer oder gar nicht ausknetbaren Kleber haben und umgekehrt auch Roggenmehle, bei welchen sich der Kleber leicht auswaschen lässt.

Th. Waage kommt nach eingehender Besprechung**) der einzelnen in Vorschlag gebrachten Merkmale zu dem Schluss, dass zum absolut sicheren Nachweise von Weizen- im Roggenmehle eine Methode heute noch nicht bekannt ist, „dass vielmehr ein solcher ausreichender Nachweis nur als das Endergebnis einer Reihe von verschiedenen Prüfungen erreicht werden kann", deren Auswahl natürlich nicht immer dieselbe sein kann, es ist vor allem der Feinheitsgrad des Mehles zu berücksichtigen.

Bezüglich des Aschengehaltes des Weizen- und Roggenmehles äusserte sich Wittmack***) wie folgt:

Der Aschengehalt hat besonderen Wert bei Prüfung der Vergütungsfähigkeit eines Mehles. Die Müller erhalten nämlich den Getreidezoll zurückerstattet, wenn sie Mehl ausführen. Dabei wird angenommen, dass aus 100 *kg* Roggen sich 65 *kg* Mehl, aus 100 *kg* Weizen sich 75 *kg* Mehl gewinnen lassen. So oft ein Müller also 65 bez. 75 *kg* Mehl ausführt, wird ihm der Zoll für 100 k*g* Getreide gutgeschrieben. Die Steuerbehörde befürchtet nun, dass mitunter mehr ausgemahlen werde und wünscht ein Mittel, um die Grenze festzustellen. Ein ganz sicheres Erkennungsmittel giebt es nicht; der Müller kann auch aus einem geringen Weizen nicht

*) Waage: Ber. d. pharmazeut. Ges. 1892 p. 326.
**) Ber. d. pharm. Ges. 1892, p. 331.
***) Ber. d. Pharm. Ges. 1892 p. 333.

75, sondern vielleicht nur 72 Proz. Mehl mahlen, aus einem guten vielleicht 76 Proz. und mehr. Es ist deshalb seitens des Müllerverbandes empfohlen worden, für jedes Jahr besondre „Typen“ aufzustellen, bei welchen man den Aschengehalt sehr wohl als Massstab anwenden kann. Der Roggentyp zeigt einen durchschnittlichen Aschengehalt von 1.75 Prozent, der Weizentype einen solchen von 2.5 Prozent. Es will schwer glaubhaft erscheinen, dass Weizenmehl einen höheren Aschengehalt hat als Roggenmehl; allein es ist doch so, freilich nur bei den geringsten Sorten.“

Der Nachweis andrer Mehle im Roggenmehl (bezw. auch im Weizen) ist dagegen sehr leicht und durch den Nachweis der für die einzelnen Mehlarten charakteristischen Stärkeformen zu führen.

Das Gerstenmehl macht hier eine Ausnahme. Die Stärkekörner der Gerste ähneln der des Weizens und Roggens sehr, sie sind oval, nierenförmig oder rund, lassen eine konzentrische Schicht erkennen und einen länglichen, zuweilen strahligen Spalt. Als Verfälschungsmittel für Roggenmehl dient der Abfall der Graupe. Ein solcher Zusatz ist aber sehr leicht nachweisbar an den nie fehlenden Teilen der Gerstenspelze. Die Gerstenspelze haben langgestreckte, sehr schmale, verkieselte Oberhautzellen, deren Ränder feinwellig sind. Zum Nachweis wird eine kleine Probe Mehl auf Platinblech verascht; die Asche wird auf den Objektträger gebracht, wenig Salzsäure zugegeben und durchmustert. Oder man verkleistert ein wenig Mehl direkt auf dem Objektträger mit wenig Ätzalkali, man findet die charakteristischen Oberhautzellen dann sehr leicht.

Das Hafermehl besitzt eine sehr charakteristische Stärke: die zusammengesetzten Körner sind kugelig oder eiförmig, die Teilkörner klein, eckig und kantig, unter ihnen aber eine besonders in die Augen fallende Form: die spindelförmige.

Buchweizenmehl. Der Buchweizen besitzt sehr kleine Stärkekörner, welche die Parenchymzellen erfüllen; im Mehl werden meist nur die kleinen Stärkekörner gefunden, sie sind rundlich oder eckig, aber nicht scharfkantig, sie zeigen eine deutliche Kernhöhle und unterscheiden sich dadurch von der Reisstärke. Im übrigen lässt sich Buchweizenmehl auch auf chemischem Wege in andern Mehlen nachweisen, wenn man nach Lehn das fragliche Mehl mittelst konzentrierter Kalilauge in der Wärme verkleistert und dann Salzsäure zusetzt. Der Kleister des Buchweizenmehles wird durch Kalilauge dunkelgrün (oder auch schmutzig braungrün), auf Zusatz von Salzsäure aber rot.

Maismehl hat einfache 5—6eckige oder rundlich eckige Stärkekörner, mit grossem, oft spaltenförmigem oder strahligem Kern.

Reismehl hat eine der Maisstärke etwas ähnliche Stärkeform. Die einzelnen Körner zeichnen sich aber dadurch aus, dass sie immer scharfkantig, sehr selten abgerundet erscheinen.

Die Leguminosenmehle zeigen den Mehlen der Cerealien gegenüber einen ungleich grösseren Proteïngehalt. Die Stickstoffsubstanz ist im allgemeinen schwerer verdaulich als die der Cerealien, auch die Leguminosenstärke wird schwerer verzuckert als die Stärke der Cerealien. Die Früchte der Leguminosen werden nur in seltenen Fällen in Form von Mehl verbraucht, meist werden sie als solche zu Speisen verwendet.

Die Unterscheidung der einzelnen Leguminosenmehle untereinander auf Grund der Formen der Stärkekörner ist schwierig, da die einzelnen Arten wenig von einander verschieden sind, dagegen sind sie in den Getreidemehlen sehr leicht zu erkennen. Die Gartenbohne hat die grössten Stärkekörner, sie sind elliptisch oder bohnenförmig mit starkem, oft verzweigtem Spalt. Die Linse hat ei- oder nierenförmige Stärkekörner mit deutlicher Kernhöhle. Die Erbse hat meist rundliche, seltener nierenförmige Stärkekörner, die häufig wulstige Auftreibungen zeigen. Die Saubohne hat eiförmige, elliptische oder eingebuchtete eckige Körner.

2. Backwaren.

Die Brotbereitung ist seit den ältesten Zeiten immer dieselbe gewesen und geblieben. Durch kunstgerechtes Zusammenmischen von Mehl und Wasser wird ein Teig hergestellt, welcher mit Sauerteig oder mit Hefe vermischt, an einem warmen Orte sich selbst überlassen wird. Hierbei tritt Gärung ein, welche infolge Entwicklung gasförmiger Produkte den Teig aufbläht; es entstehen im Innern der Masse kleine Hohlräume, die ursprünglich dicht zusammenhängende Teigmasse wird dadurch gelockert.

Die Bereitung des Sauerteiges wird in der Weise ausgeführt dass von dem fertigen Brotteige ein Stück fortgenommen wird, welches mit Wasser und Mehl gemischt der Selbstgärung überlassen wird; dieselbe ist nach 12 Stunden beendet, der fertige Sauerteig dient

zur Einleitung der Gärung in einer neuen Teigmasse, von welcher wieder ein Stück fortgenommen wird; so geht das im Bäckereibetriebe ununterbrochen weiter.

Über die Natur der Brotgärung ist viel gestritten worden. Neuerdings scheint die Ansicht, dass die Gärung des Brotteiges eine rein alkoholische sei, sich zu befestigen. Dünnenberger hat hierüber eine umfangreiche Arbeit geliefert, deren Gesamtergebnis er wie folgt zusammenfasst.*)

„Die normale Brotgärung ist eine alkoholische, ob man nun als Lockerungsmittel Hefe, Lab oder Sauerteig verwende. Als einzig wesentlicher Gärungsorganismus ist die Sprosshefe zu betrachten. Als Gärmaterial dient derselben die Maltose, welche aus einem Teile der Stärke des Mehles unter Einwirkung des Cerealins entsteht Bakterien sind für die normale Brotgärung eine unnötige Verunreinigung und absolut entbehrlich. Das Aufgehen des Brotteiges wird in erster Linie bedingt durch die bei der alkoholischen Gärung auftretende Kohlensäure. Ferner sind infolge der durch die Backofentemperatur bedingten Expansion resp. Vergasung an der hebenden Wirkung beteiligt: Luft, Alkohol, Wasser und weiterhin in accessorischer untergeordneter Weise noch allfällige durch Bakterien gebildete flüchtige Fettsäuren.“

An Stelle des Sauerteiges oder der Hefe werden auch mineralische Lockerungsmittel angewendet. Das bekannteste derselben ist das Horsford-Liebigsche Backpulver, welches aus saurem phosphorsaurem Kalk, doppeltkohlensaurem Natrium und etwas Chlorkalium besteht. Bei der Anwendung mischt man das Pulver mit dem zu verbackenden Mehle und setzt dann das nötige Wasser (oder Milch) hinzu. Andre Präparate dieser Art bestehen aus doppeltkohlensaurem Natron und Weinsteinsäure, event. vermischt mit Stärke.

Als Lockerungsmittel für feinere Backwaren (Konditoreiwaren) wird kohlensaures Ammonium, für Pfefferkuchen Pottasche angewendet.

Bei der praktischen Ausführung des Brotbackens ist folgendes zu beobachten: Nicht jedes Mehl verbäckt sich gleich gut; schlecht backende Mehle sind solche, die aus ausgewachsenem Getreide hergestellt werden; zur Erlangung eines backfähigen Teiges setzt man solchen Mehlen etwas Alaun zu, oder vermischt sie mit einer angemessenen Menge von Maismehl. Dann aber kommt es auch darauf an, ob das Mehl während seiner Herstellung zu heiss geworden war; ein während des Mahlens heissgewordenes Mehl liefert einen bröckligen, nicht in lange

---

*) Pharm. Ztg. 1892 p. 146.

Strähne ausziehbaren Teig, der dann kein lockeres, sondern ein schweres, kompaktes Brot liefert.

Die Hitze des Backofens ist ebenfalls von Einfluss auf die Beschaffenheit des Brotes; für grosse Brote (Schwarzbrot) soll dieselbe 250—270° C., für kleinere Waren (Weissbrot) 200° C. betragen. Ist der Ofen nicht genügend heiss, so entweicht die Kohlensäure infolge der zu langsamen Erhärtung der Wände der Lufträume, dieselben fallen ein und das Brot wird dicht, fest (kluntschig) und schwer verdaulich.

Die chemischen Veränderungen, welche beim Brotbacken im Mehlkörper vor sich gehen, erstrecken sich nur auf die Stärke und die stickstoffhaltigen Stoffe; Fett, Cellulose und Asche erleiden keine Veränderung. Die Stärke wird teilweise in Dextrin verwandelt, von den stickstoffhaltigen Stoffen wird das Pflanzenalbumin unlöslich, der Kleber wird nicht mehr auswaschbar, er scheint mit der Stärke ein sehr inniges Gemenge zu bilden; nur ein Teil der Stickstoffsubstanz (Gliadin) lässt sich durch Alkohol ausziehen.

Die chemischen Bestandteile des Brotes sind dieselben wie die des Mehles, nur in andren Verhältnissen; nach König*) im Durchschnitt folgende:

	Wasser	Stickstoffsubsanz	Fett	Zucker	Stickstofffreie Extraktstoffe	Holzfaser	Asche
Feineres Weizenbrot	35.59	7.06	0.46	4.02	52.56	0.32	1.09
Gröberes Weizenbrot	40.45	6.15	0.44	2.08	49.04	0.62	1.22
Roggenbrot . .	42.27	6.11	0.43	2.31	46.94	0.49	1.46
Pumpernickel . .	43.43	7.59	1.51	3.25	41.87	0.94	1.46

Im frischen Brot sind ausserdem immer geringe Mengen Alkohol (0.2—0.4 Prozent) nachweisbar, im altbacknen selten.

Das Altbackenwerden des Brotes beruht nach Boussingault auf einer Änderung in der Molekularstruktur der Brotmasse.

*) Chemie der menschl. Nahrungsmittel. III. Aufl. p. 617.

Die **Untersuchung** des Brotes ist im allgemeinen dieselbe wie die des Mehles; nur muss bei einer mikroskopischen Prüfung auf die Veränderung der Formelemente Rücksicht genommen werden.

Für die Untersuchung der Gewebselemente im Brote hat Soltsien*) das folgende Verfahren angegeben: Das Gebäck wird etwas zerkleinert und eine grössere Menge davon mit wenig Wasser unter allmählichem Zusatze von Salzsäure und chlorsaurem Kalium in einem hohen, engen Glase im Wasserbade regelrecht und soweit zerstört, (wobei grössere Stückchen mit einem Glasstabe zerdrückt werden), dass sie ganz dünnflüssig ist, hell wird, und vorhandenes Fett sich auf der Oberfläche ziemlich rein abscheidet. Falls Fett in zu geringer Menge vorhanden ist, wird ein wenig reines Butterfett hinzugegeben. Das Gemisch wird nun mit heissem Wasser stark verdünnt, kräftig durchgerührt und lässt man darauf im Wasserbade vollständig erkalten. Das erstarrte Fett wird abgehoben und enthält nun weitaus die grösste Menge der in dem Gebäck vorhanden gewesenen Haare, dazu viele Gewebeteilchen, und wird mikroskopisch untersucht. Es kommt natürlich auf die Menge des Fettes an, die zwischen zwei Objektgläser befindliche Quantität aber genügt gewöhnlich schon, um beurteilen zu können, ob viel oder wenig von dem einen oder andern Mehle vorhanden war. Die Gläser brauchen vor der Untersuchung nur bis zum Schmelzen des Butterfettes erwärmt zu werden und bleibt dieses dann solange flüssig, bis die Beobachtung beendet ist. Eine Unzahl von Präparaten lässt sich mit Leichtigkeit herstellen, die sich ausserdem in einem zur Aufbewahrung sehr geeigneten Zustande befinden. Schliesslich bilden auch noch die geringen am Boden des Gefässes befindlichen schwereren, grösstenteils mineralischen Partikelchen ein mikroskopisch leicht zu unterscheidendes, schätzenswertes Untersuchungsmaterial.

Für den Nachweis von Alaun im Brote wird Campecheholzlösung benutzt (Horsley). Ein Teil frisch geschnittene Campecheholzspäne wird mit 20 Teilen Methylalkohol 8 Stunden lang digeriert und 10 CC der Lösung mit 150 CC Wasser und 10 CC einer gesättigten wässerigen Lösung von kohlensaurem Ammon vermischt. In diese Mischung lässt man ein Stückchen Brot zur Hälfte 6—7 Minuten lang eintauchen, drückt es dann etwas aus und trocknet es an der Luft. Nach 2—3 Stunden ist das Brot deutlich blau gefärbt, wenn mehr als 0.03 Prozent Alaun vorhanden war. In reinem Brot entsteht durch Campecheholzlösung nur eine braune Farbe. Bei dieser Prüfung ist auf die Farbenveränderungen Rücksicht zu nehmen, die durch Eisen- oder Kupfersalze in Campecheholzlösung hervorgerufen werden. Wittmack empfiehlt an Stelle der Campecheholzlösung eine Cochenillelösung in Essigsäure; thonerdehaltiges Brot wird dadurch schön karmesinrot, thonerdefreies dagegen nur blass ziegelrot gefärbt. In verdächtigen Fällen muss aber immer die Asche des Brotes auf Thonerdegehalt untersucht werden.

Beurteilung. Gut ausgebackenes Brot muss eine lockere, zarte Beschaffenheit zeigen, die Hohlräume dürfen bezüglich ihrer Grössenverhältnisse nicht zu sehr untereinander abweichen. Der Wassergehalt des frischen Brotes soll nicht unter 30 Proz. betragen, er steigt bisweilen bis auf 40 und mehr Prozent. Die Oberfläche muss glatt und glänzend und nicht zu hell gefärbt sein; ein dunkles Rot-

*) Pharm. Ztg. 1889 p. 313.

braun ist die angenehmste Farbe. Bei nicht zu starkem Druck auf die Kruste muss die Krume nachgeben und bei Aufhebung des Druckes soviel Elastizität haben, dass sie wieder in die Höhe steigt. Unter der Kruste sollen keine grösseren Hohlräume entstehen. Der Geruch des frisch angeschnittenen Brotes ist kräftig und angenehm, ganz schwach säuerlich; der Geschmack darf nicht zu sauer, aber auch nicht fade sein; vor allem aber muss die Krume elastisch, nicht bröcklig oder klebrig sein und keine, oder doch nur sehr wenige Mehlklümpchen einschliessen.

Für die Feststellung von Verschlechterungen oder Verfälschungen sind die beim Mehl angeführten Momente zu berücksichtigen.

Brot neigt sehr leicht zum Schimmligwerden, wenn es in feuchten Räumen aufbewahrt wird. Die in der Regel vorkommenden Schimmelpilze sind durchweg harmloser Natur *(Penicillium glaucum, Mucor mucedo, Aspergillus glaucus).* Auf Weissbrot erscheint ausserdem *Monas prodigiosa,* welcher die schön rot gefärbten, blutähnlichen Flecken erzeugt.

Der Verkauf verschimmelten Brotes ist wiederholt Gegenstand gerichtlicher Verhandlungen gewesen, bei welchen indes meist auf Freisprechung erkannt wurde.

Das Oberlandesgericht München erkannte am 25./7. 89, dass Verabreichung schimmligen Brotes in einer Gastwirtschaft im allgemeinen nicht als ein Vergehen gegen das Nahrungsmittelgesetz zu betrachten sei, da die schimmligen und allenfalls gesundheitsschädlichen Teile des Brotes von dem, der es essen wolle, selbstverständlich beseitigt würden.

Wegen Abgabe verschimmelten Brotes, als Teil der Löhnung, erfolgte laut Urteil vom 20./10. 88 des Landgerichts zu Posen Freisprechung. Das fragliche Brot war von der Rinde nach innen etwa einen Zoll tief mit Schimmelpilzen bedeckt. Das Gericht hatte nicht die Überzeugung gewonnen, dass dem Angeklagten bekannt war, dass das Brot auch in seinen inneren Teilen von Schimmelpilzen durchdrungen und deshalb gesundheitsschädlich sei. Es wurde als erwiesen angenommen, dass Brot, welches nur an der Oberfläche verschimmelt ist, nach Entfernung der schimmligen Teile ohne Gefahr für die menschliche Gesundheit genossen werden kann.

Während der heissen Sommermonate haben die Bäcker mit einem sehr unbequemen Übelstande zu kämpfen; das Brot trocknet sehr schnell aus. Infolge des zu schnellen Austrocknens bekommt die Krume weit klaffende Risse, welche das Brot schwer oder unverkäuflich machen. Um dem zu begegnen wird ein, allerdings sehr harm-

loser, Kunstgriff angewendet. Es wird Weissbrot in Wasser aufgeweicht und in mässiger Menge zum fertigen Teige hinzugefügt, dadurch soll das Austrocknen des Brotes verlangsamt werden.

Gegen die Anwendung dieses Mittels lassen sich stichhaltige Gründe nicht anführen, so lange gutes und nur altbacken gewordenes Weissbrot zur Verwendung kommt. Anders gestaltet sich die Sachlage natürlich, wenn an Stelle des noch brauchbaren Weissbrotes verschimmeltes oder in andrer Weise verdorbenes Brot mit verbacken wird. Ein solches Verfahren führt zur Verurteilung.

In einem Falle, in welchem verschimmelte Backwaren zu Teig zugesetzt, und die daraus hergestellten Backwaren feilgehalten und verkauft waren, nahm das Reichsgericht laut Entsch. v. 20./1. 88 Vorliegen eines Vergehens gegen § 12 des Nahrungsmittelgesetzes an, weil solches Gebäck geeignet sei, die menschliche Gesundheit zu beschädigen. Gleichzeitig liege eine Verfälschung im Sinne des § 10 vor, weil dem mit schimmliger Substanz versetzten Teig durch das Verbacken der Schein einer besseren Beschaffenheit gegeben, die eingetretene Verschlechterung also verdeckt sei.

Einen abweichenden Standpunkt nahm das Landgericht Altenburg in einem Urteil vom 4. Dezember 1888 ein, indem es auch den Zusatz unverdorbenen Weissbrotes zum Teige als unerlaubten Missgriff erklärte.

Es handelte sich um Zusatz von altbacken gewordener Semmel und Kümmelbrot zu einem Sauer- und Brotteige in der Menge, dass ein etwa 10 Liter haltender Eimer Wasser auf ca. 350 Pfund Brot zugesetzt wurde. In den Fällen, in welchen die mitverwandte Ware bereits verschimmelt war, lag nach dem Gericht eine Verfälschung vor, weil eine verdorbene, zum Genusse an sich nicht mehr taugliche Substanz beigemischt wurde, die den Nährwert des Brotes, wie seinen Geschmack („dumpfig“) erheblich herabsetzte. Aber auch in den andern Fällen nahm das Gericht eine Verfälschung an, da Brot ordnungsmässig unter Zunahme von Wasser und Sauerteig, event. Salz oder sonstigen Gewürzen, allein aus Mehl, dem zerkleinerten und mehr oder weniger gereinigten Inhalt der Getreidekörner hergestellt werde. Das vom Angeklagten bereitete Brot stehe in seinem Genuss, wie in seinem Nährwerte hinter dem Normalbrote zurück, auch sei die zugesetzte Substanz minderwertig. Wenn eine solche Herstellung des Brotes, wie die fragliche, auch bei andern Bäckern vorkomme, liege doch nicht ein Herkommen, sondern höchstens eine gewohnheitsmässige Täuschung des Publikums, ein strafbarer Geschäftskniff, vor.

Bei den feineren Backwaren (Konditoreiwaren) kommt bei der Kontrolle im Sinne des Nahrungsmittelgesetzes nur die Art der Färbung in Betracht, die in die Besprechung des Gesetzes betr. die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben fällt.

3. Hefe.

Die für die Brotbereitung verwendete Hefe ist jetzt ausschliesslich Getreidehefe, bei geringeren Brotsorten wohl auch baierische Bierhefe. Die Hefe der obergärigen Biere kommt nur noch selten zur Anwendung.

Die Getreide-, Pfund- oder Presshefe wird aus Roggenmaische hergestellt. Die während der stürmischen Gärung mit dem Schaum an die Oberfläche getretene Hefe wird mittelst Schaumlöffel abgeschöpft, dann durch ein auf Wasser schwimmendes Haarsieb geseiht, wobei die Hefe in das Wasser tritt und dort gewässert wird, während Schalenteile und gröbere Partikel auf dem Siebe zurückbleiben. Die gewässerte Hefe wird mit gelindem Druck in ziegelförmige Stücke gepresst, welche in Pergamentpapier verpackt in den Handel kommen. In früheren Jahren pflegte man der Hefe, angeblich der besseren Haltbarkeit wegen, Stärke beizumischen, das hat jetzt aufgehört. Die besseren Marken enthalten keinen absichtlichen Stärkezusatz. Es kann aber vorkommen, dass der Getreidehefe baierische Bierhefe zugesetzt wird, wodurch neben der Verminderung der Triebkraft auch eine Geschmacksverschlechterung eintritt, da die letztere immer einen bitteren Geschmack zeigt, deshalb für feinere weisse Backware überhaupt nicht verwendbar ist.

Die **chemische Untersuchung** der Hefe hat sich zu erstrecken auf Prüfung von Stärkezusatz, Bestimmung des Wassergehaltes und Ermittelung der Triebkraft.

Die Prüfung auf Stärke erfolgt mittelst Jodlösung, es wird, wie gesagt, nur noch sehr selten Stärke der Hefe beigemengt. Die Menge der etwa zugesetzten Stärke lässt sich aus dem Wassergehalt derselben nach Hayduck berechnen; wenn man genau 10 *g* Presshefe zur Wasserbestimmung verwendet, nach der Formel $x = 2.36\,b - 9.47$, wobei b den ermittelten Wassergehalt der Presshefe bedeutet.

Zur Bestimmung des Wassergehaltes wägt man 8—10 *g* in einem, gleichzeitig mit einem kleinen Glasstabe tarierten kleinen Becherglase ab und erwärmt erst ganz gelinde bei 40—50 °C. im Trockenkasten unter zeitweiligem Umrühren der Masse, die beinahe flüssig wird. Erst wenn die Masse ziemlich trocken geworden, wird bis zum konstanten Gewicht stärker erhitzt.

Die Ermittelung der Triebkraft geschieht nach dem Meisslschen Verfahren. Man bereitet sich eine innige Mischung aus 400 *g* Rohrzucker, 25 *g* saurem phosphorsaurem Ammonium und 25 *g* saurem phosphorsaurem Kali. Von dieser Mischung werden 4.5 *g* und 1 *g* der fraglichen Hefe mit 50 CC Wasser in ein Kölbchen gegeben und etwaige Klümpchen vorsichtig zerdrückt. Das Kölbchen ist mit einem doppelt

durchbohrten Stopfen verschlossen; durch die eine Durchbohrung geht ein bis auf den Boden reichendes kurzes Glasrohr, welches mittelst Gummischlauch und Glasstabstückchen verschlossen werden kann; durch die andre Durchbohrung ein in spitzem Winkel gebogenes kurzes Glasrohr, welches in ein mit konzentrierter Schwefelsäure gefülltes kleines Gefäss hineinragt. Das Kölbchen wird nach Hineinbringen der Zucker-Salz-Hefemischung mit allem Zubehör gewogen und dann in Wasser von [genau!] 30° C. eingestellt und sechs Stunden lang auf dieser Temperatur erhalten. Die Temperatur muss während der ganzen Zeit genau reguliert werden. Nach Ablauf der sechs Stunden wird das Kölbchen in kaltes Wasser gestellt und, nach Ausgleich der Temperatur herausgenommen und Luft hindurchgesaugt, indem man den Glasstöpselverschluss öffnet und an der Öffnung des Schwefelsäuregefässes saugt. Dann wird nach Verschluss des Glasröhrchens wieder gewogen. Die Gewichtsdifferenz bedeutet die während der sechs Stunden durch die Einwirkung der Hefe auf die Zuckermischung entwickelte Kohlensäure.

Um die von verschiedenen Hefesorten entwickelten Kohlensäuremengen und damit die Triebkraft vergleichen zu können, werden diese in Prozenten der von einer idealen Normalhefe unter denselben Verhältnissen erzeugten Kohlensäurequantität ausgedrückt. Unter Normalhefe wird eine solche verstanden, welche unter den gleichen Umständen aus 4.5 *g* Zuckerphosphatmischung „bei 30° in sechs Stunden“ 1.75 *g* Kohlensäure ausscheidet. Die Prozente Triebkraft ergeben sich dann aus folgender Gleichung:

$$\text{Gefunden Kohlensäure } n \times \frac{100}{1.75} = \text{Prozent Triebkraft.}$$

Der Nachweis der Hefe untergärigen Bieres ist zur Zeit unmöglich, da die Formen einander so ähnlich sind, dass eine exakte Unterscheidung so gut wie ausgeschlossen ist.

Die **Beurteilung** der Hefe hat folgende Punkte zu berücksichtigen:

Reine Getreidehefe bildet eine halbtrockene, bröcklige Masse von gelblich hellgrauer Farbe und angenehmem schwach säuerlichem Geruch; der Geruch darf aber nicht an Essigsäure erinnern. Auf einer Glasplatte mit wenig Wasser verrieben, muss eine vollkommen gleichmässige, zarte Emulsion entstehen, die keine Schlüren- (Nudel-) bildung zeigt.

Die Triebkraft einer brauchbaren Hefe darf nicht unter 70 Prozent herabsinken; Stärkekörnchen dürfen nur in äusserst geringer Menge, wie sie die Fabrikation mit sich bringt, nachweisbar sein.

Der Wassergehalt der Hefe entspricht meist der Triebfähigkeit derselben, insofern als eine weniger triebkräftige Hefe auch immer einen grösseren Wassergehalt aufweist.

Der Nachweis von untergäriger Bierhefe ist direkt durch das Mikroskop nicht zu führen, er kann aber, in vielen Fällen wenigstens,

indirekt geführt werden. Die sogen. baierische Bierhefe hat einen sehr niedrigen Preis, die im Handel vorkommenden Stücke zeigen ungleichmässige Beschaffenheit; in der gelblich-bräunlichen Masse sind dunklere Punkte wahrnehmbar; sie ist in der Regel mangelhaft ausgewaschen. Dadurch aber giebt sie, wenn sie mit wenig Wasser auf einer Glasplatte verrieben wird, keine gleichmässige Emulsion, sondern bildet Schlüren oder Nudeln, und die mit solcher Hefe vermischte Getreidehefe zeigt dann diese Erscheinung auch.

Ich möchte aber schliesslich noch bemerken, dass mir auch untergärige Bierhefe (allerdings nur einmal) vorgekommen ist, die so vorzüglich ausgewaschen war, dass sie eine vollkommen gleichmässige Emulsion beim Verstreichen mit Wasser auf der Glasplatte ergab.

VII. Süssstoffe.

1. Zucker.

Der für die Zubereitung der Speisen und für die Herstellung von Konditoreiwaren benützte Zucker, schlechtweg Rohrzucker genannt, findet sich in einer Reihe von Pflanzen fertig gebildet im Safte derselben vor. Für die Herstellung des Zuckers im grossen dienen hauptsächlich das Zuckerrohr und die Runkelrübe. Die Pflanzenteile werden im zerkleinerten Zustande mit Wasser ausgelaugt und der erhaltene Saft weiter verarbeitet; er enthält neben dem Zucker hauptsächlich Gummi, Eiweissstoffe und Salze. Durch Fällen mit Kalkmilch werden die Eiweissstoffe ausgeschieden und durch Einleiten von Kohlensäure der überschüssig zugesetzte Kalk wieder entfernt. Der Saft wird dann durch Filtrieren über Knochenkohle entfärbt und in Vacuumpfannen bis zur beginnenden Krystallisation konzentriert. Der bei der ersten Operation nicht krystallisierende Teil des Zuckersaftes enthält die Salze und Gummi, durch eine zweite Krystallisation wird ausserdem noch etwas Zucker, aber in weniger reinem Zustande erhalten; der schliesslich erhaltene braune Sirup bildet die Melasse.

Der Rohzucker ist in der Regel noch mit geringen Mengen Melasse durchfeuchtet und erscheint dadurch gelb bis braun gefärbt. Durch Wiederauflösen und Umkrystallisieren wird er gereinigt.

Im Handel werden folgende Marken unterschieden:

Raffinade ist das bei Anwendung von bestem Material gleich bei der ersten Krystallisation erhaltene Produkt von rein weisser Farbe in kleinkörnig krystallinischer Form.

Melis wird ein aus weniger gutem Material unter Benutzung des Sirups der Raffinade hergestellter, ebenfalls kleinkörnig krystallinischer Zucker genannt.

Farin-, Mehl- oder Lumpenzucker wird aus dem Melissirup abgeschieden.

Kandiszucker oder Zuckerkant kommt in schön ausgebildeten grossen, zusammenhängenden Krystallen auf den Markt, die je nach der Beschaffenheit der zur Krystallisation verwendeten Zuckerlösung, rein weiss, gelb, bis braun gefärbt erscheinen.

Die für die Wertbestimmung des Zuckers zur Anwendung kommenden Untersuchungsmethoden berücksichtigen in erster Reihe die Steuerverhältnisse der Handelsware; für die Nahrungsmittelkontrolle kann man sich auf wenige Merkmale beschränken.

Chemische Untersuchung. Zur Bestimmung des Wassers werden 5—10 *g* Zucker zu einem höchst feinen Pulver zerrieben und im Trockenkasten bei 100—110° C. bis zur Gewichtskonstanz erhitzt.

Bestimmung der Asche. 30 *g* Zucker werden mit konzentrierter reiner Schwefelsäure durchfeuchtet, vorsichtig verkohlt und weiss gebrannt. Da Zucker eine schwer verbrennliche Kohle liefert, so empfiehlt es sich, den Platintiegel mit einem durchlochten Platinblech zu bedecken und durch die Durchbohrung, mittelst einer Porzellanröhre, wie sie bei der Reduktion mit Wasserstoffgas gebräuchlich, Sauerstoffgas zu leiten.

Nachweis von Stärkezucker und Dextrin. Ungefähr 30 *g* Zucker werden in 300 CC Wasser gelöst und mit frisch ausgewaschener Bierhefe (oder guter Presshefe) versetzt und bei 17.5—20° vergären gelassen, bis eine Gewichtsabnahme nicht mehr stattfindet. Hierzu eignet sich der oben bei der Prüfung der Hefe beschriebene Apparat. Die rückständige Flüssigkeit wird nach Verjagung des Alkohols auf ein bestimmtes Volumen aufgefüllt und polarisiert. Man erhält bei Anwesenheit von Stärkepulver oder Dextrin stark rechts drehende Flüssigkeiten.

Der Nachweis von Stärkemehl in Farinen lässt sich durch die Unlöslichkeit der Stärke in Wasser und durch die Jodreaktion leicht führen.

Der Nachweis von Ultramarin wird in der Weise geführt, dass man eine grössere Menge des Zuckers mit Wasser zu einem dünnen Sirup einkocht und diesen an einem kühlen Ort (im Keller) einige Tage sich selbst überlässt. Der Farbstoff scheidet sich ziemlich schnell am Boden des Gefässes ab und kann gesammelt und an der Farbenveränderung und der Entwickelung von Schwefelwasserstoff, die beim Übergiessen mit verdünnter Säure eintreten, erkannt werden.

Für die Unterscheidung von Rohrzucker und Rübenzucker wird eine konzentrierte Zuckerlösung mit einigen Tropfen Indigokarminlösung mässig erwärmt; Rübenzuckerlösungen bewirken nach einiger Zeit Entfärbung, Rohrzuckerlösungen nicht. Rohrzucker soll häufig noch Gewebselemente des Zuckerrohrs enthalten.

Beurteilung des Zuckers. Ein brauchbarer Zucker muss sich in Wasser, ohne jeden Rückstand, klar lösen; die Lösung darf nur den bekannten, rein süssen Geschmack und keinen Beigeschmack aufweisen. Gefärbte, gelbe bis braune Zucker zeigen, mehr oder weniger intensiv, den salzigen Beigeschmack der Melasse.

Zur Herstellung einer schöneren weissen Farbe wird der Zucker häufig gebläut, durch Zusatz von Ultramarin; für die Bereitung von Fruchtsirupen und zum Einmachen von Früchten ist solcher Zucker nicht geeignet, da durch die Einwirkung der Fruchtsäure auf das Ultramarin bei längerem Aufbewahren Schwefelwasserstoff gebildet wird.

Absichtliche Zusätze fremder Stoffe, wie Gips, Kreide, Schwerspat, Stärkemehl oder Dextrin können nur bei den Farinzuckern vorkommen und auch in diesen verraten sich derartige Zusätze sehr bald; bei Zuckern in Brodform sind sie unmöglich.

Zu achten ist aber auf geringe Beimengungen von Baryt- bezw. Strontiumverbindungen, die durch besondere Fabrikationsmethoden im Zucker verbleiben können. Blei dürfte seltener vorkommen. Bei verdächtigen Zuckerproben ist eine grössere Menge derselben zu veraschen und die Asche sehr eingehend zu untersuchen.

Bei den in den Konditoreien hergestellten Zuckerwaren (Bonbons und Konfekt) kommen bei der Kontrolle der Nahrungsmittel nur die Färbungen in Betracht, welche nach dem Gesetze betr. die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben u. s. w. zu beurteilen sind.

2. Honig.

Der Honig ist das Produkt der Arbeitsthätigkeit der Bienen, welche das Material den Blumen, speziell dem Blumenstaub, Nektar, entnehmen. Die äussere Beschaffenheit des Honigs, ebenso sein Geschmack und auch seine physikalischen Eigenschaften sind abhängig von der Natur der Blumen, welche für seine Erzeugung das Material hergegeben haben. Soweit Giftpflanzen hierbei in Betracht kommen, kann der Honig auch giftige Wirkungen durch diese erlangen. Bestimmte Pflanzen, z. B. die Koniferen, liefern einen Honig, der durch sein optisches Drehungsvermögen von dem Honig andrer Pflanzen sehr verschieden ist.

Im Handel unterscheidet man: Jungfernhonig und gewöhnlichen Blumenhonig. Der erstere wird hergestellt, indem man die Waben der Sonnenwärme aussetzt und auf diese Weise den leichter flüssigen Anteil des Honigs von dem schwerer flüssigen trennt. Er bildet eine gelblich weisse, zähflüssige Masse, die nach kurzer Zeit

körnig wird, er besitzt einen angenehmen aromatischen Geschmack. Die zweite, etwas minderwertige Sorte ist der durch künstliche Wärme aus den Waben ausgeschmolzene Honig; in neuerer Zeit kommt bei seiner Ausscheidung auch die Zentrifuge in Anwendung. Er besitzt dunkler gelbe Farbe, etwas weniger angenehmes Aroma und enthält geringe Mengen Wachs, sowie Blumenstaub eingeschlossen.

Die Verfälschungen, welchen der Honig ausgesetzt ist, sind ihrer Zahl nach beschränkt, dafür aber ist die Menge des auf den Markt kommenden verfälschten Honigs eine um so grössere. So enthält z. B. der in der Schweiz in den besseren Hotels und Restaurants in ganz ansehnlicher Menge jährlich verbrauchte sogen. Schweizer Tafelhonig meist nicht eine Spur von echtem Honig. Das wichtigste, und jetzt wohl ausschliesslich zur Verfälschung angewendete Mittel ist der Stärkesirup; andre Verfälschungsmittel, wie Rübensirup, Mehl, Stärke, Leim und Mineralstoffe, wie Gips, Schwerspat, Kreide, von welchen die anorganischen Stoffe schon beim blossen Erwärmen des Honigs erkannt werden können, mögen früher, vor der Entwickelung der Stärkesirupsfabrikation wohl vorgekommen sein; jetzt ist es ausschliesslich der Stärkesirup, der sich seiner allgemeinen Eigenschaften wegen, die seine Unterscheidung von echtem Honig ungemein erschweren, auch sehr gut für diesen Zweck eignet.

Die mittlere Zusammensetzung des Honigs ist nach Königs Zusammenstellungen folgende: Wasser 20.60, Stickstoffsubstanz 0.76, Lävulose 38.65, Dextrose 34.48, Traubenzucker 72.88, Rohrzucker 1.76, Gummi 0.22, Pollen + Wachs 0.71, sonstige Nichtzuckerstoffe 2.82, Asche 0,25, Phosphorsäure 0.028 Prozent.

Chemische Untersuchung. Bestimmung des Wassers. Man tariert ein kleines Porzellanschälchen mit etwas ausgewaschenem und geglühtem Sand und einem kleinen Glasstäbchen, wägt dann 5—6 *g* Honig ab, mischt gut durcheinander und trocknet bei 100—105° C. bis zur Gewichtskonstanz. Nach W. Lenz lässt sich ein Wasserzusatz zum Honig auch durch das spezifische Gewicht ermitteln. Man löst 30 *g* Honig in der doppelten Gewichtsmenge Wasser und bestimmt von dieser Lösung das spezifische Gewicht, das nicht unter 1.111 betragen darf, widrigenfalls Wasserzusatz angenommen werden muss.

Für die Polarisation wird der Honig wie folgt vorbereitet. Er wird in der doppelten Menge Wasser gelöst und zu 50 CC der Lösung erst 3 CC Bleiessig gegeben, dann filtriert; darin werden zur Entfernung des Bleis 2 CC einer konzentrierten Sodalösung zugesetzt und nochmals filtriert, das Filtrat wird im 220 *mm*-Rohr untersucht. Der durch die

Klärmittel erzeugte Verdünnungsgrad ist bei der Berechnung nicht zu vergessen.

Die Vergärungsprobe nach N. Sieben. 25 *g* Honig werden in Wasser gelöst und mit einer genügenden Menge gut ausgewaschener Wein- oder Bierhefe versetzt. (Ursprünglich war von Sieben Presshefe angewendet worden, die aber, wie von Raumer nachgewiesen hat, auch die Dextrine des Honigs leicht angreift.) Die auf 200 CC verdünnte Mischung wird bei mittlerer Zimmertemperatur vergären gelassen, dann wird event. durch Zusatz von Thonerdehydrat geklärt und auf 250 CC aufgefüllt. 200 CC der geklärten, filtrierten Flüssigkeit werden polarisiert; hierbei soll nach Sieben nur eine sehr geringe Rechtsdrehung eintreten, während R. Kayser bis zu 1° Wild, v. Raumer bis zu 1.58—2.83° angeben.

Zum Nachweis von Stärkezucker hat Sieben im Anschluss an die Gärprobe eine Methode angegeben, die darauf beruht, dass Honiglösungen, in denen etwaige Spuren von Rohrzucker vorher in Invertzucker übergeführt und mit Fehlingscher Lösung entfernt wurden, keine Substanzen, welche, nach dem Erhitzen mit Salzsäure, Zucker oder andere Körper, die Fehlingsche Lösung reduzieren, mehr enthalten, wogegen Lösungen von Stärkesirup bei derselben Behandlung bis zu 40 Proz. Traubenzucker liefern. 14 *g* Honig werden in etwa 450 CC Wasser gelöst, mit 20 CC N-Salzsäure zur Überführung des Rohrzuckers in Invertzucker eine halbe Stunde lang im Wasserbade erhitzt, neutralisiert und zu 500 CC aufgefüllt, sodass eine etwa 2-prozentige Zuckerlösung entsteht. 100 CC Fehlingscher Lösung werden mit dieser Honiglösung titriert und dann weitere 100 CC Fehlingscher Lösung mit 0.5 CC Honiglösung weniger gekocht, als zur Reduktion allen Kupfers der ersten Fehlingschen Lösung erforderlich gewesen war. Nach dem Filtrieren durch Asbest und kurzem Auswaschen wird das Filtrat mit konzentrierter Salzsäure bis zur schwach sauren Reaktion neutralisiert, mit $^1/_{10}$ Volumen konzentrierter Salzsäure eine Stunde lang im Wasserbade erhitzt, mit konzentrierter Natronlauge neutralisiert, und zu 200 CC aufgefüllt. 150 CC der Lösung werden mit 120 CC Fehlingscher Lösung und 20 CC Wasser erhitzt und aus dem gewogenen Kupfer der Traubenzucker nach Allihn bestimmt. Bei reinem Honig finden sich höchstens 2 *mg*, gewöhnlich jedoch gar kein Kupfer im Asbestrohr.

Die Behandlung des durch Fehlingsche Lösung erzeugten Kupferniederschlages ist die folgende: Man bedient sich zum Filtrieren eines Asbestfilterröhrchens. Man zieht zur Herstellung desselben ein Stück Verbrennungsrohr von 10 *cm* Länge an einem Ende etwas aus und füllt den weiten Teil des Rohres zu einem Viertel mit frisch ausgeglühtem, langfaserigem Asbest. Unterhalb der Asbestlage an der konischen Stelle bringt man einen kleinen Pfropfen Glaswolle an, damit beim Filtrieren keine Asbestteile mitgerissen werden. Der Asbest darf weder zu locker, noch zu fest sitzen, da im ersteren Falle Kupferoxydul mit hindurchgeht, im zweiten die Flüssigkeit zu langsam filtriert. Ist alles Kupferoxyd auf das Filter gebracht, so wird erst mit Wasser, dann mit Alkohol, schliesslich mit Äther ausgewaschen, getrocknet und im Wasserstoffstrom in der Hitze reduziert, wenn an dem kalten Teile der Rohre keine Wassertropfen mehr auftreten; wird im Wasserstoffstrom erkalten gelassen und gewogen. Die Menge des Traubenzuckers ergiebt sich aus der des reduzierten Kupfers nach der beistehenden Allihnschen Tabelle.

Tabelle
zur Ermittelung des Traubenzuckers aus gewichtsanalytisch gefundenem Kupfer. (F. Allihn.)

Kupfer *mg*	Traubenzucker *mg*	Kupfer *mg*	Traubenzucker *mg*	Kupfer *mg*	Traubenzucker *mg*	Kupfer *mg*	Traubenzucker *mg*	Kupfer *mg*	Traubenzucker *mg*
10	6.1	321	168.0	356	187.7	391	207.7	426	228.0
50	25.9	322	168.6	357	188.3	392	208.3	427	228.6
100	50.9	323	169.2	358	188.9	393	208.8	428	229.2
150	76.5	324	169.7	359	189.4	394	209.4	429	229.8
200	102.6	325	170.3	360	190.0	395	210.0	430	230.4
210	107.9	326	170.9	361	190.6	396	210.6	431	231.0
220	113.2	327	171.4	362	191.1	397	211.2	432	231.6
230	118.5	328	172.0	363	191.7	398	211.7	433	232.2
240	123.9	329	172.5	364	192.3	399	212.3	434	232.8
250	129.2	330	173.1	365	192.9	400	212.9	435	233.4
260	134.6	331	173.7	366	193.4	401	213.5	436	233.9
270	140.0	332	174.2	367	194.0	402	214.1	437	234.5
280	145.5	333	174.8	368	194.6	403	214.6	438	235.1
290	151.0	334	175.3	369	195.1	404	215.2	439	235.7
300	165.5	335	175.9	370	195.7	405	215.8	440	236.3
301	157.1	336	176.5	371	196.3	406	216.4	441	236.9
302	157.6	337	177.0	372	196.8	407	217.0	442	237.5
303	158.2	338	177.6	373	197.4	408	217.5	443	238.1
304	158.7	339	178.1	374	198.0	409	218.1	444	238.7
305	159.3	340	178.7	375	198.6	410	218.7	445	239.3
306	159.8	341	179.3	376	199.1	411	219.3	446	239.8
307	160.4	342	179.8	377	199.7	412	219.9	447	240.4
308	160.9	343	180.4	378	200.3	413	220.4	448	241.0
309	161.5	344	180.9	379	200.8	414	221.0	449	241.6
310	162.0	345	181.5	380	201.4	415	221.6	450	242.2
311	162.6	346	182.1	381	202.0	416	222.2	451	242.8
312	163.1	347	182.6	382	202.5	417	222.8	452	243.4
313	163.7	348	183.2	383	203.1	418	223.3	453	244.0
314	164.2	349	183.7	384	203.7	419	223.9	454	244.6
315	164.8	350	184.3	385	204.3	420	224.5	455	245.2
316	165.3	351	184.9	386	204.8	421	225.1	456	245.7
317	165.9	352	185.4	387	205.4	422	225.7	457	246.3
318	166.4	353	186.0	388	206.0	423	226.3	458	246.9
319	167.0	354	186.6	389	206.5	424	226.9	459	247.5
320	167.5	355	187.2	390	207.1	425	227.5	460	248.1

Zur Bestimmung von Rohrzucker oder Rohrzuckersirup löst man 15 *g* Honig in 500 CC Wasser. Von dieser Lösung werden einerseits 200 CC auf 500 CC aufgefüllt, andrerseits versetzt man 200 CC mit Salzsäure und erhitzt eine Stunde lang im kochenden Wasserbade, neutralisiert dann mit Natronlauge und füllt auf 500 CC auf. Von beiden Lösungen werden je 25 CC mit 500 CC Fehlingscher Lösung und 25 CC Wasser gekocht, das ausgeschiedene Kupferoxydul im Asbeströhrchen re-

duziert und aus der Allihnschen Tabelle der Zuckergehalt ermittelt. Der Mehrgehalt an Invertzucker in der invertierten Zuckerlösung ergiebt durch Multiplikation mit 0.95 den Gehalt des Honigs an Rohrzucker in Prozenten.

Zur Bestimmung der Asche werden 15—20 *g* Honig sehr vorsichtig verkohlt, dann, event. unter Zuhilfenahme von Sauerstoff, wie bei Zucker angegeben, weiss gebrannt.

Zur Bestimmung der Phosphorsäure wird die Asche mit Salpetersäure aufgenommen und die Lösung mit molybdänsaurem Ammon in bekannter Weise versetzt und weiter behandelt.

Mechanische Beimengungen werden beim Auflösen des Honigs in Wasser erkannt. Sind dieselben erheblich, so verdünnt man die Lösung entsprechend, lässt absetzen und untersucht den Bodensatz unter dem Mikroskop. Beimengungen anorganischer Natur werden durch eingehende Untersuchung der Asche erkannt, deren Gesamtmenge in einem reinen Honig 1 Prozent nicht übersteigen darf.

Beurteilung des Honigs. Reiner Honig besitzt einen angenehmen aromatischen Geruch und Geschmack, zeigt im frisch ausgelassenen Zustande eine klare Beschaffenheit und goldgelbe Farbe, erstarrt aber nach kurzer Zeit zu einer gelblichweissen körnigen Masse. Wie Eingangs hervorgehoben, dient jetzt zur Verfälschung des Honigs Stärkesirup, dessen äussere Beschaffenheit und chemische wie physikalische Eigenschaften mit denen der wesentlichsten Bestandteile des Honigs in einzelnen Fällen nahezu übereinstimmen, wodurch der exakte Nachweis eines solchen Zusatzes sehr erschwert, wenn nicht ganz unmöglich gemacht wird.

Als wesentliches Unterscheidungsmerkmal von reinem Naturhonig und Stärkesirup galt bis vor wenigen Jahren das optische Verhalten der beiden Stoffe. Die für die optische Prüfung, wie oben angegeben, vorbereitete Honiglösung musste nach Lenz im 220 *mm*-Rohr eine Ablenkung von mindestens $6^0 30'$ zeigen: durch eine geringere Ablenkung sollte ein Zusatz von Rohr- oder Stärkezucker angezeigt sein. Zur Unterscheidung beider war für den Rohrzucker das Inversionsverfahren, für den Stärkezucker das Vorhandensein der nicht vergärbaren, optisch aktiven Bestandteile desselben ausschlaggebend, welche nach der oben mitgeteilten Gärprobe ermittelt wurden.

Diese Merkmale können als beweisende stichhaltige Gründe nicht mehr angesehen werden. Von Klinger, Amthor und Stern wurde nachgewiesen, dass auch rechtsdrehender Naturhonig vorkommt und zwar der aus den Blüten der Koniferen gesammelte, dass ferner der in der Nähe von Zuckerfabriken von den Bienen erzeugte Honig

stark rechtsdrehend ist und dass endlich auch mit Stärkesirup gefütterte Bienen einen rechtsdrehenden Honig liefern.

Auch die Gärprobe kann auf Verlässlichkeit nur noch bedingten Anspruch erheben, seitdem Amthor und Stern*) nachwiesen, dass in einzelnen Naturhonigen ebenfalls sich nicht vergärbare optisch aktive Stoffe vorfinden. Dann hat v. Raumer gezeigt, dass es bei der Anstellung der Gärprobe sehr wesentlich auf die Art der Hefe**) ankommt; nach ihm greift Presshefe die nicht vergärbaren Stoffe des Stärkezuckers stark an, während Wein- oder Bierhefe nur wenig einwirken.

Aus allem diesem ergiebt sich, dass die bis jetzt gebräuchlichen Untersuchungsmethoden für Honig völlig zuverlässige Anhaltspunkte nicht geben können, dass man also bei der Beurteilung des Honigs sich der grössten Reserve wird befleissigen müssen und nur in solchen Fällen ein positives Urteil wird abgeben können, in welchen eine Fälschung in rohester, plumper Weise ausgeführt ist.

Ein neuerdings von Haenle vorgeschlagenes Verfahren zum Nachweise von Fälschungen mittelst Dialyse, wonach reiner Naturhonig nach der Dialyse im fliessenden Wasserstrom nicht rechts polarisieren darf, rechts polarisierender aber Stärkesirup enthalten soll, ist von Dieterich in seinen Helfenberger Annalen wiederholt sehr abfällig beurteilt worden, während B. Fischer***) der Ansicht ist, dass diese Methode nicht so ohne weiteres zu den Toten zu werfen sei. Die Sache ist jedenfalls noch nicht genügend geklärt, deshalb mag hier der blosse Hinweis auf die Haenlesche Methode genügen.

Zu diesen, durch die Unvollkommenheit der Untersuchungsmethoden bedingten Schwierigkeiten kommt für den reellen Honigproduzenten noch als weiteres erschwerendes Moment das Verhalten des Honig konsumierenden Publikums hinzu.

Der Eingangs erwähnte Schweizer Tafel-Honig ist ein Kunstprodukt, welches im günstigsten Falle 25 Prozent Naturhonig enthält. Dasselbe wird aber von den Gastwirten und im allgemeinen auch vom Publikum dem reinen Naturhonig vorgezogen. Von den ersteren

*) Zeitschr. f. angew. Chemie 1889, p. 575.
**) Zeitschr. f. angew. Chemie 1889, p. 607.
***) Pharm. Ztg. 1892, p. 474.

hauptsächlich wegen des billigeren Preises, von dem letzteren wegen des appetitlicheren Äusseren. Das Kunstprodukt ist klar durchscheinend, der echte Honig dagegen körnig undurchsichtig; infolge dieser dichteren Konsistenz wird letztererer übrigens auch schneller verbraucht, — für die Wirte ein Grund mehr, dem Kunstprodukt den Vorzug zu geben.*)

Über eine besondere Art von Honig, dem sogen. „Eucalyptushonig" (derselbe soll in Australien von Bienen aus den Blüten der Eucalyptuspflanze erzeugt sein, und das besondere Aroma dieser Pflanze demzufolge auch medizinische Wirkung besitzen), hat vor wenigen Jahren ein ziemlich erregter Meinungsaustausch**) stattgefunden. Während von der einen Seite das Produkt als Schwindel bezeichnet wurde, wurde es von anderer Seite warm verteidigt, ohne dass die Sache indes genügend geklärt worden wäre.

3. Künstliche Süssstoffe.

Saccharin, Anhydro-Ortho-Sulfaminbenzoësäure, oder Orthosulfaminbenzoësäureanhydrid, oder Benzoësäuresulfinid, ist ein nach dem Patent 35211 bezw. 35717 aus dem Toluol, einem Kohlenwasserstoff des Steinkohlenteers, hergestelltes Produkt, welches ein 280mal grösseres Süssvermögen als der Rohrzucker besitzt.

Die technische Herstellung des Präparates kann hier übergangen werden. Die allgemeinen Eigenschaften des reinen Körpers sind:

Das Saccharin stellt ein rein weisses, unter dem Mikroskop undeutlich krystallinisches Pulver dar, mit einem sehr schwachen, an Bittermandelöl erinnernden Geruch, der aber beim Erwärmen deutlicher hervortritt. Es löst sich in 400 Teilen kaltem Wasser klar auf; die Lösung besitzt einen sehr süssen Geschmack, mit der Tempertur steigt die Lösungsfähigkeit des Wassers für das Saccharin, sodass zur Lösung von einem Teil desselben nur 28 Teile siedendes Wasser nötig sind; beim Erkalten krystallisiert das Saccharin zum grössten Teile wieder aus. In Äther ist das Saccharin leichter löslich, am leichtesten in Alkohol, von welchem 30 Teile zur Auflösung eines Teiles genügen.

*) Pharm. Ztg. 1890, p. 442.
**) Pharm. Ztg. 1889 p. 383, 1890 p. 258; 1891 p. 19 und 47.

Bei der **Untersuchung** des Saccharins ist hauptsächlich auf einen Zusatz von Zucker (Rohr- oder Stärkezucker) zu fahnden. B. Fischer giebt dafür folgende Reaktionen an: 0.2 *g* Saccharin, mit 10 *g* reiner Schwefelsäure übergossen, müssen sich unter Umschütteln auflösen. Die Lösung darf auch beim Erhitzen keine braune Färbung annehmen. In derselben Weise müssen 0.2 *g* Saccharin sich in 5 CC Kalilauge klar lösen; auch diese Lösung darf sich beim Kochen nicht färben. Beim Kochen mit der gleichen Menge Fehlingscher Lösung darf die alkalische Lösung des Saccharins kein Kupferoxydul abscheiden.

Beimengungen anorganischer Natur werden durch Verbrennen auf Platinblech als weisser Rückstand erkannt. Wird Saccharin auf Platinblech erst vorsichtig erwärmt, so tritt der bittermandelölähnliche Geruch sehr deutlich hervor, bis es verbrennt.

Zur Prüfung auf Salicylsäure oder Benzoësäure übergiesst man das Saccharin auf einem Filter mit der mehrfachen Menge Äther und mischt das Filtrat mit der zehnfachen Menge Wasser. In der wässrigen Lösung darf durch Eisenchlorid keine violette Färbung erzeugt werden.

Zur Prüfung auf Mannit löst man 0.2 *g* Saccharin mit Hilfe von Soda in Wasser auf, fügt Kupfersulfatlösung hinzu, bis kein Niederschlag mehr entsteht und filtriert ab. Die Flüssigkeit wird nach Zusatz von Natronlauge zum Sieden erhitzt. War das Saccharin rein, so entsteht ein dunkler Niederschlag; bei Gegenwart von Mannit aber färbt sich die Flüssigkeit azurblau.

Wichtiger als die Untersuchung des Saccharins selbst ist der **Nachweis** desselben in Nahrungsmitteln. Hierfür werden folgende Methoden empfohlen:

Zum Nachweis des Saccharins im Zucker löst man denselben nach Reischauer in möglichst wenig Wasser, setzt Phosphorsäure bis zur schwach sauren Reaktion hinzu und schüttelt mit Äther aus. Nach dem Verdunsten des Äthers hinterbleibt das Saccharin und kann an dem süssen Geschmack erkannt werden. Oder man schmilzt den Rückstand vorsichtig mit wenig kohlensaurem Natron im Platintiegel und glüht schliesslich. Dann wird mit Chlorbaryumlösung versetzt; entsteht ein Niederschlag von kohlensaurem Baryt, so ist damit die Gegenwart von Saccharin erwiesen. Die Mengen desselben erfährt man, wenn das Gewicht des schwefelsauren Baryts mit 0.785 multipliziert wird.

Nach Schmitt wird Saccharin, besonders im Wein, wenn derselbe keine Salicylsäure enthält, in folgender Weise nachgewiesen: 100 *g* der stark angesäuerten Flüssigkeit werden dreimal mit einer aus gleichen Teilen Äther und Petroleumäther bestehenden Mischung ausgeschüttelt, die Auszüge mit etwas Natronlauge versetzt und zur Trockene gebracht. Den Rückstand erhitzt man eine halbe Stunde lang in einem Silber- oder Porzellanschälchen auf 250° C. Die Schmelze wird in Wasser gelöst, mit Schwefelsäure angesäuert und mit Äther ausgeschüttelt. Die abgeschiedene ätherische Lösung hinterlässt beim Verdunsten Salicylsäure, welche durch Eisenchlorid nachgewiesen werden kann.

Die Erfolge, welche das Saccharin sich bis jetzt in der Nahrungsmittelindustrie errungen hat, sind mässig. Gleich nach seiner Entdeckung, nachdem es gelungen war, das Produkt fabrikmässig herzustellen, wurden übergrosse Hoffnungen in seine Verwendbarkeit als Versüssungsmittel gesetzt, die sich indes bis jetzt nur in sehr geringem Umfange erfüllt haben.

Einen nicht geringen Teil der Schuld hieran mag allerdings auch die sehr rührige Agitation, die gegen das Mittel bald eingeleitet wurde, haben. Besonders das Ausland, vornehmlich Frankreich, verhielt sich gegen den neuen Süssstoff ablehnend; es wurden dem Körper direkt schädigende Wirkungen auf den menschlichen Organismus angedichtet und erst ganz allmählich bequemte man sich dazu, einzugestehen, dass das Saccharin eigentlich ein recht harmloser Körper ist. Nichtsdestoweniger werden auch heute noch von einzelnen Ländern der Einfuhr des Saccharins erhebliche Schwierigkeiten bereitet.

Festgestellt ist, dass das Saccharin durch den menschlichen Organismus hindurchgeht, ohne dessen Funktionen merklich zu beeinflussen. In ganz geringem Grade wirkt das reine Saccharin der stärkelösenden Wirkung des Speichels entgegen, dahingegen ist das Natronsalz des Saccharins im menschlichen Körper ohne jeden Einfluss auf die genannte Thätigkeit. Ein Verbot der Anwendung des Saccharins in der Nahrungsmittelindustrie lässt sich deshalb auf Grund seiner Wirkungsweise nicht gut begründen.

Anders verhält es sich aber mit der technischen Seite seiner Verwendung. Infolge seiner grossen Süsskraft kann es sehr gut dazu benutzt werden, durch teilweise Zersetzung minderwertig gewordenen Getränken den Schein besserer Beschaffenheit zu geben und in solchen Fällen darf die Verwendung von Saccharin nicht gutgeheissen werden.

In welchem Masse sich das Saccharin in Zukunft eine Stellung in der Nahrungsmittelindustrie erringen wird, ist vor der Hand noch nicht abzusehen. In einem Falle z. B., bei der Fabrikation der Liköre, wo man dem Süssstoff eine Zukunft voraussagen zu dürfen glaubt, ist das Gegenteil eingetreten; das Sacharin ist für die Likörfabrikation völlig ungeeignet.*) Möglich, dass es bei andern Genussmitteln festen Fuss fasst und sich eine dauernde Verwendung sichert.

Dulcin ist ein von der Firma J. D. Riedel in Berlin in den Handel gebrachter Süssstoff, seiner chemischen Zusammensetzung nach Para-Phenetolcarbamid oder Para-Äthoxyphenylharnstoff. Die Süsskraft des Körpers soll die 200fache des Rohrzuckers betragen. Über die Eigenschaften des Körpers berichtet H. Thomas**) u. a.:

---

*) Pharm. Ztg. 1891, p. 448.
**) Ber. d. pharm. Ges. III. p. 150.

Reines Dulcin schmilzt bei 173—174°. Es löst sich schwer in Wasser; von 15° = 1 : 800; in kochendem Wasser ist es 1 : 50 löslich, in Alkohol von 90 Proz. leichter und zwar = 1 : 25. Wird Dulcin mit Wasser gekocht, so erleidet es keine Veränderung, verflüchtigt sich auch nicht mit den Wasserdämpfen. Wird Dulcin hingegen mit Wasser unter Druck bei höherer Temperatur behandelt, so findet eine Spaltung in Phenetidin und die Bildung von saurem Ammoniumkarbonat statt.

Als Kriterien der Reinheit kommen für das Dulcin der Schmelzpunkt, die Farblosigkeit der Krystalle und die Eigenschaft, sich in kalter konzentrierter Schwefelsäure ohne Färbung zu lösen, in Betracht.

Das Dulcin wird von der fabrizierenden Firma in Pulver- oder-Tablettenform (enthaltend 0.025 *g* Dulcin) in den Handel gebracht. Erfahrungen über die Möglichkeit der Verwendung des Körpers in der Nahrungsmittelindustrie können bei der Neuheit desselben selbstverständlich noch nicht da sein.

Laevulose. Die in vielen Früchten, auch im Honig vorkommende, Laevulose genannte Zuckerart wird neuerdings von der Chemischen Fabrik auf Aktien (vorm. E. Schering) in Berlin nach einem besonderen Verfahren hergestellt. Sie wird hauptsächlich für Diabetiker verwendet, nachdem sich herausgestellt hat, dass Laevulose auch im Organismus der Zuckerkranken vollständig verbrannt wird.

Die Laevulose Schering stellt eine weisse, krümlige Masse dar, die sich fast in jedem Verhältnis in Wasser löst; sie besitzt einen rein süssen, an süsse Früchte erinnernden Geschmack; das Süssvermögen ist beträchtlich höher als das des Rohrzuckers. Sie wird als besonders geeignet für die Bereitung von Fruchtsäften, Fruchtlimonaden und erfrischenden Getränken bezeichnet.

Zum Unterschiede von den beiden vorgenannten künstlichen Süssmitteln stellt die Laevulose einen seit langer Zeit bekannten chemischen Körper dar, dessen jetzt gelungene Reindarstellung, abgesehen von der augenblicklich noch beschränkten Verwendung, in Zukunft voraussichtlich grössere Verwendbarkeit im Haushalt möglich machen wird. Vor der Hand dient er zur Herstellung einer Schokolade (Gebr. Stollwerck) für Diabetiker.

VIII. Fruchtsäfte und Limonaden.

I. Fruchtsäfte.

Der Saft zuckerreicher Früchte bildet in einem besonders präparierten Zustande einen nicht unbedeutenden Handelsartikel. Das Verfahren der Herstellung der Fruchtsäfte ist im allgemeinen für alle Früchte das gleiche. Die Früchte werden zerquetscht (eiserne Gefässe sind hierbei nicht anwendbar) und ohne weiteres mit Schalen und Kernen einer Gärung unterworfen. Die Gärung tritt in der zerquetschten Masse freiwillig, ohne Zusatz eines Gärungserregers, ein. Durch die Gärung bezweckt man die Zerstörung der in den Säften enthaltenen Pektinstoffe, welche die Haltbarkeit des fertigen Fruchtsaftes beeinträchtigen würden. Nach 3—4 Tagen ist die Gärung beendet bezw. so weit vorgeschritten, dass eine herausgenommene Probe sich gut filtrieren lässt. Das Filtrat darf auf Zusatz von Spiritus nicht getrübt werden. Alsdann wird abgepresst, der Saft aufgekocht und nach dem Erkalten mit Spiritus versetzt. In gut verschlossenen Gefässen hält sich derartig präparierter Saft Jahre lang, ohne Änderung der Farbe oder des Geschmacks.

Aus diesen Fruchtsäften werden die Fruchtsirupe, welche gemeinhin nicht ganz richtig als Fruchtsäfte bezeichnet werden, durch Auflösen von Zucker in denselben hergestellt.

Diese Fruchtsirupe zeigen Farbe, Geschmack und Aroma der betreffenden Frucht, aus der sie hergestellt sind, in Verbindung mit dem süssen Geschmack des Zuckers.

Bemerkt muss werden, dass einige wenige Früchte, z. B. die Erdbeeren, wegen ihres ungemein zarten Aromas das Aufkochen nicht vertragen. In solchen Fällen hilft man sich damit, dass man die

zerquetschten Früchte schichtweise mit pulverisiertem Zucker überschüttet und einige Zeit sich selbst überlässt, der Zucker löst sich in dem Safte allmählich auf, es entsteht ein, allerdings trüber, Fruchtsirup, aber das Aroma bleibt erhalten.

Die Fruchtsäfte (Fruchtsirupe) werden sehr häufig verfälscht, oder es werden Gemische auf den Markt gebracht, die keine Spur Fruchtsaft enthalten. Die Untersuchung dieser Fabrikate lässt aber über ihre Echtheit und Güte bezw. ihre Verfälschung keinen Zweifel.

Chemische Untersuchung. Die Bestimmung des Aromas erfolgt am besten durch die Nase; etwas Übung gehört hier allerdings zur Sache, aber sie ist sehr leicht erlernbar. Das natürliche Pflanzenaroma ist immer zart, nie aufdringlich scharf, beim Erwärmen tritt es zwar in geringem Masse, aber doch deutlicher hervor. Künstliche Fruchtäther (sog. Essenzen) dagegen haben immer einen scharfen aufdringlichen Geruch; dessen Erkennung wird noch dadurch erleichtert, dass die betr. Essenz immer in grösserer Menge zugesetzt wird, als es der natürlichen Zusammensetzung des Saftes entspricht. Wird ein mit künstlichem Aroma versetzter Saft destilliert, so macht sich dasselbe im Destillat in ungleich stärkerem Masse bemerkbar, als das natürliche Aroma.

Zum Nachweis von Mineralsäuren wird der Saft mit Wasser etwas verdünnt und in bekannter Weise geprüft. Oder man zieht durch den mässig mit Wasser verdünnten Saft lange Streifen Fliesspapier, lässt diese oberflächlich trocknen, zieht wieder durch u. s. f., bis eine ziemlich dicke Schicht auf dem Papier festsitzt; das Papier wird dann längere Zeit auf 100° C. erwärmt; bei Gegenwart von Mineralsäuren wird die Färbung dunkelbraun bis schwarz.

Der Nachweis von Stärkezucker wird durch Fehlingsche Lösung oder durch die Polarisation vor und nach der Inversion geführt. In beiden Fällen ist der Saft stark zu verdünnen, für die Polarisation wird er durch Bleiessig und Natriumcarbonat entfärbt. Mit Rohrzucker eingekochter Saft polarisiert rechts, nach der Inversion links, Stärkezucker in beiden Fällen rechts.

Beurteilung der Fruchtsäfte. Von einem guten Fruchtsaft muss verlangt werden, dass er mit Rohrzucker eingekocht ist, dass sein Aroma dem des natürlichen Saftes entspricht und auch der Säuregehalt lediglich durch die Säure des natürlichen Saftes bedingt sei. Bei der Prüfung ist aber auch zu berücksichtigen, dass durch die Einwirkung der Fruchtsäure auf den Rohrzucker dieser immer etwas invertierten Zucker enthält. Die hauptsächlichsten Fruchtsäfte zeigen folgende Eigenschaften:

Himbeersaft besitzt eine schöne hochrote Farbe, die aber schon gegen ganz schwach alkalische Flüssigkeiten sehr empfindlich ist. Durch Selters- oder Sodawasser, welche nur einen geringen Prozent-

satz Natriumkarbonat enthalten, wird die Farbe des Himbeersaftes in ein unscheinbares Blaugrau verwandelt. Das reine Himbeerpigment ist dagegen gegen starke Mineralsäuren, selbst Salpetersäure, beständig; reiner Himbeersaft, mit der Hälfte seines Volumens reiner Salpetersäure (sp. G. 1.125) gemischt, zeigt auch nach halbstündigem Stehen keine Farbenänderung oder -verminderung, aufgefärbter Saft wird heller bezw. gelb. Anilinfarbstoff wird durch Ammoniak entfärbt, durch Bleiessig wird Himbeersaft völlig entfärbt, unter Abscheidung eines blaugrünen Bodensatzes; er unterscheidet sich hierdurch vom Kirschsaft, der ein schwach, aber deutlich blaurot gefärbtes Filtrat giebt.

Himbeersaft ist schon des öfteren Gegenstand gerichtlicher Verhandlungen gewesen. Beachtenswert sind zwei, im wesentlichen mit einander übereinstimmende Urteile des Reichsgerichts.

Im ersten Falle wurde die Revision eines wegen Nachmachens von Himbeer- und Johannisbeersaft verurteilten Destillateurs unter folgender Begründung*) verworfen.

Eine Verletzung des angewandten Strafgesetzes will der Beschwerdeführer darauf gründen, dass der Begriff des Nachmachens verkannt sei, weil es sich im vorliegenden Falle um ein Kunstprodukt handle und der Richter unterlassen habe zu prüfen, ob der Angeklagte durch seine Herstellungsweise den technischen Regeln zuwidergehandelt habe. Dieser Angriff geht fehl, denn ist auch Himbeer- und Johannisbeersaft, wie er in den Handel kommt, ein Kunstprodukt, da er ohne Hinzunahme eines anderen Stoffes zu den Früchten und ohne technische Manipulation nicht gewonnen werden kann, so ist es doch eine willkürliche Folgerung, welche der Angeklagte an das Wort „Kunstprodukt" knüpft, dass nunmehr lediglich die Regeln der Technik darüber entscheiden sollen, ob das Produkt unter seinem Namen hergestellt und in den Handel gebracht werden darf; im Gegenteil muss sich die Technik nach dem Gesetz richten, welches vorschreibt, dass Nahrungs- und Genussmittel nicht zum Zwecke der Täuschung nachgemacht werden dürfen, eine Vorschrift, mit welcher die Fortschritte der Technik leicht vereinbart werden können, wenn dabei der Gebrauch des zur Täuschung geeigneten Namens aufgegeben und offen angegeben wird, woraus das Produkt besteht oder dass es wenigstens nicht aus demjenigen Stoffe besteht, unter dessen Namen es feilgehalten wird. Wird ein Produkt unter dem Namen und Äussern eines bestimmten Fruchtsaftes in der Weise hergestellt, dass es von diesem Fruchtsafte nichts oder so gut wie nichts enthält, so ist damit der Begriff des Nachmachens im Sinne des Gesetzes erfüllt. Die weitere Behauptung, dass das Publikum nur ein Getränk verlange, das in Geschmack, Geruch und Farbe ihm zusage, ist im Urteil unter Anführung eines Einzelfalles ausdrücklich widerlegt, und die Anschauung, dass ein Getränk, so lange es nicht gesundheits-

*) Pharm. Ztg. 1891, p. 471.

schädlich, nicht zu beanstanden sei, widerspricht dem Gesetze, welches auch unschädliche Nachahmungen zum Zwecke der Täuschung verbietet. Endlich kann auch ein Widerspruch bei Begründung der Täuschung dem Urteile nicht zum Vorwurfe gemacht werden. Das Gericht erkennt die Täuschung des konsumierenden Publikums darin, dass die Mischung mit dem Namen des Fruchtsaftes bezeichnet wurde, und dem widersprechen die dahin gehenden Sätze des Urteils keineswegs, da mit denselben nur gesagt sein soll, dass, während die direkten Abnehmer vermöge ihrer Geschäftskenntnis aus Etikette, Preis und Verpackung ersehen, ob sie den echten oder nachgemachten Fruchtsirup erhalten, den Konsumenten diese Geschäftskenntnis abgeht, womit die Annahme, dass diese der Bezeichnung, unter welcher sie das Getränk erhalten, einfach Glauben schenken, durchaus im Einklange steht.

Im zweiten Falle war ein künstlich hergestellter Himbeersaft als reiner Natursaft verkauft, auf der Etikette jedoch, in kaum leserlicher Schrift das Wort „Fantaisie“ angebracht.*)

„Durchaus unrichtig ist die Behauptung der Revision, dass die Herstellung des Himbeersaftes oder Himbeersirups in grossen Massen, durch Fabriken, von der normalen Zusammensetzung des Fruchtsaftes, des mit Zucker aufgekochten Saftes der Himbeeren, abweichen darf, und dass die Fabriken durch Vermischung mit anderen minderwertigen Stoffen und Auffärbung ein gleich dienliches, aber billigeres Erfrischungsmittel unter der Bezeichnung Himbeersaft oder Himbeersirup schaffen dürfen; die Technik mag neue Genuss- und Nahrungsmittel hervorbringen; sie darf aber ihre Erzeugnisse nicht mit dem Namen anderer bereits bekannter und im Verkehr eingebürgerter Mittel belegen und auf diese Weise durch Täuschung des konsumierenden Publikums in den Handel und Verbrauch einführen. Die Fabrikanten sind selbstverständlich auch an die Vorschriften des Reichsgesetzes, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genussmitteln und Gebrauchsgegenständen gebunden, und die täuschende Herstellung oder Veränderung von Nahrungsmitteln, welche in grossen Mengen geschieht, ist nur um so gefährlicher und strafbarer. Bestehende Handels- und Geschäftsgebräuche würden das erwähnte Reichsgesetz vom 14. Mai 1879 nicht aufheben können und verdienen überhaupt nur, soweit sie im reellen rechtlichen Verkehre bestehen, Beachtung. Wenn also, wie die Revision behauptet, seit unvordenklicher Zeit in Elsass-Lothringen solche Täuschungen durch die Fabrikanten begangen worden, so ist zum Schutz des Publikums die strenge Anwendung des Gesetzes nur um so notwendiger. Unrichtig ist auch nach der Anführung der Revision, dass das konsumierende Publikum genau weiss, wie der Himbeersaft in den Fabriken hergestellt wird; der erste Abnehmer mag bisweilen diese Kenntnis haben; das Publikum, welches glasweise den Saft geniesst, weiss in der Regel nicht, woher das Getränk kommt, und setzt als selbstverständlich voraus, dass der Himbeersaft auch wirklich der Saft dieser Frucht und nicht ein chemisches und gefärbtes Gemisch ist. Das erwähnte Reichsgesetz verbietet nicht die Herstellung eines Surrogates für Himbeersaft, aber es verbietet, dieses Surrogat als echten Himbeersaft zu verkaufen; das fabrizierte Mittel muss als Surrogat deutlich erkennbar bezeichnet sein. Die hinterlistige Beifügung des Wortes ‚Fantaisie‘ in kleiner, kaum leserlicher Schrift genügt nicht; ein etwa entgegenstehender Gebrauch der Fabriken wäre ein gesetz-

*) Pharm. Ztg. 1892, p. 454.

widriger, der eine Beachtung nicht finden könnte. Die thatsächlichen Feststellungen des Urteils rechtfertigen die Anwendung des § 10 des Gesetzes vom 14. Mai 1879, welches vom Instanzgericht einwandsfrei ausgelegt ist; es ist sowohl der objektive als der subjektive Thatbestand ohne Rechtsirrtum festgestellt. Es ist als erwiesen angenommen, dass die herkömmliche und als solche allein als berechtigt anzuerkennende Herstellungsmethode von Himbeersaft darin besteht, dass der aus den betreffenden Früchten gewonnene Saft soweit mit Zucker aufgekocht wird, als es zur Erhaltung und Konservierung des Saftes erforderlich ist, und dass der Angeklagte die von ihm als *Sirop de framboises* bezeichnete Flüssigkeit nur zu 17, 13 und 11 Prozent aus Himbeersaft, im übrigen aber durch Zusatz von Wasser, Weinsteinsäure, Kartoffelzucker und Farbstoff herstellen liess."

Kirschsaft wird aus der sauren Kirsche *(Prunus cerasus)* hergestellt; er besitzt feurig dunkelrote Farbe, das Pigment ist ziemlich widerstandsfähig, auch gegen schwach alkalische Lösungen; er wird deshalb sehr häufig zum Auffärben des Himbeersaftes benutzt.

Der käufliche Kirschsaft kann fuselhaltigen Spiritus enthalten, wovon man sich durch Abdestillieren des Saftes bis zu $^{2}/_{3}$ Rückstand und Prüfung des Destillates nach dem in dem Kapitel über Spirituosen angegebenen Verfahren überzeugen kann.

Johannisbeersaft zeichnet sich durch einen stärkeren Gehalt an freier Säure aus. Er ist von hellroter Farbe, zu seiner Herstellung werden die weissen Beeren mit den roten vermischt verwendet.

Erdbeersaft kann, wie angegeben, nur auf kaltem Wege hergestellt werden, weil das Aroma das Kochen nicht verträgt; er ist infolgedessen trübe und von geringerer Haltbarkeit.

2. Limonaden.

Über den Begriff „Limonade" sind in den bisher bekannt gewordenen gerichtlichen Verhandlungen sehr von einander abweichende Ansichten seitens einzelner Sachverständiger geltend gemacht worden. Während auf der einen Seite verlangt wird, dass für die Bereitung der Limonaden nur natürliche Fruchtsäfte verwendet werden sollen, will man auf der andern Seite alle möglichen Kunstprodukte für zulässig erklären, ohne zu berücksichtigen, dass durch eine derartige Willkür der Panscherei Thür und Thor geöffnet wird.

Eine den Begriff „Limonade" nach jeder Richtung hin erschöpfende Arbeit hat E. Harnack*) gelegentlich eines gerichtlichen Obergutachtens ausgesprochen. Dasselbe kann als Richtschnur für event.

*) Pharm. Ztg. 1890 p. 399.

folgende Fälle gelten und soll deshalb hier möglichst ausführlich wiedergegeben werden.

Nach Harnack bezeichnet der Begriff „Limonade“ die Lösung einer in kleinen Mengen dem menschlichen Körper unschädlichen Säure in viel kaltem Wasser, welche Lösung zugleich mit dem Safte einer durch Wohlgeschmack ausgezeichneten Frucht (oder eines Teiles einer solchen) vermischt ist und welcher nach Belieben Zucker zugesetzt werden kann. Zum Begriff Limonade gehören demnach drei Hauptbestandteile: das Wasser, die Säure und der Fruchtgeschmack; ebenso ist die Wirkung eine dreifache: eine durstlöschende, eine kühlende und eine Geschmackswirkung. Am besten geeignet für die Bereitung der Limonaden erscheint die Citrone (Limone), die in ihrem Safte reichlich Säure und in ihrer Schale wohlschmeckendes ätherisches Öl enthält. Die aus der Citrone hergestellten Getränke haben der ganzen Gattung ihren Namen gegeben.

Künstlich können Limonaden dadurch hergestellt werden, dass man an Stelle der natürlichen Fruchtsäure eine in kleinen Mengen unschädliche Säure in chemisch reinem Zustande in Wasser löst und wohlschmeckenden Fruchtsaft hinzusetzt. Man benutzt hierzu die sog. Fruchtsäuren, Essig und von den Mineralsäuren die Phosphorsäure.

Diese Art der Limonadebereitung darf aber nicht auch auf den Ersatz des Fruchtgeschmackes durch Kunstprodukte ausgedehnt werden. Die Säure ist genau dieselbe, ob sie direkt aus der Citrone, oder als chemische reine krystallisierte Citronensäure zur Anwendung kommt, dadurch wird für den Geschmack, die Wirkung und Zuträglichkeit der Limonade nichts geändert. Dagegen ist ein Gemisch von sogen. künstlichem Fruchtäther, Zucker und roter Farbe nicht mit Himbeersirup identisch und eine einigermassen feine Zunge schmeckt den Unterschied sofort heraus. Der aus der Frucht stammende Bestandteil der Limonade hat aber nur den einen Zweck zu erfüllen: die spezifische angenehme Geschmackswirkung zu erzeugen, die nicht nur an die Frucht erinnern, sondern diese selbst repräsentieren soll. Hiernach aber muss verlangt werden, dass in den als Limonade verkauften Getränken der Saft oder das Produkt einer natürlichen Frucht enthalten sei.

Ein Gemisch aus Wasser, Säure, Äther, Zucker und roter Farbe darf daher höchstens nur unter dem Namen „Kunstlimonade“ feilgehalten werden.

Was die Frage nach den etwaigen gesundheitsschädlichen Eigenschaften solcher Kunstlimonaden anlangt, so muss darauf hingewiesen werden, dass derartige Gemische mit künstlichen Fruchtäthern bei manchen Individuen ekelerregend wirken und daher immerhin vorübergehende Störungen des Befindens hervorrufen können. In konzentriertem Zustande wirken diese aus Fuselöl etc. dargestellten Fruchtäther ungemein heftig.

Der Harnackschen Ansicht ist noch hinzuzufügen, dass auch die fabrikmässig aus Vegetabilien hergestellten ätherischen Öle in Limonaden nicht dieselbe angenehme Geschmacksempfindung erzeugen, wie der durch Einbringen der ganzen Frucht oder des Fruchtsaftes (Citrone, Ananas, Himbeer etc.) dem Getränke erteilte zarte Hauch des Aromas.

An Stelle des gewöhnlichen Wassers wird häufig mit Kohlensäure imprägniertes Wasser, oder künstliches Mineralwasser für die Herstellung von Limonade, welche dann als „Brauselimonade“ bezeichnet werden, benützt. Unzuträglichkeiten entstehen hier nur bei der Anwendung von Himbeersaft, dessen zartes Pigment selbst die ganz schwach alkalische Reaktion des künstlichen Selterswassers nicht verträgt. Dem ist aber leicht abzuhelfen, wenn nur gewöhnliches kohlensaures Brunnenwasser, welchem event. eine ganz geringe Menge Citronen- oder Weinsteinsäure zugesetzt werden kann, zur Anwendung kommt.

Ein Kunstgriff muss schliesslich noch erwähnt werden. Zur Erzeugung eines lange andauernden Schäumens der Brauselimonaden befindet sich eine besondere Tinktur im Handel, die unter dem Namen Gummi-Crème (Schaumentwickler) vertrieben wird. Nach der Untersuchung von Schweissinger*) ist der den Schaum erzeugende Körper Saponin, die Tinktur also wahrscheinlich ein Auszug von Seifenwurzel oder Quillajarinde. Man überzeugt sich von dem Zusatze eines solchen Präparates dadurch, dass man die Flüssigkeit bis auf ein geringes Volumen einengt, mit Wasser wieder aufnimmt und stark schüttelt. Reiner Himbeersaft schäumt nur sehr wenig, saponinhaltiger dagegen sehr stark. Saponin gehört zu den stark, event. auch giftig wirkenden Stoffen, ein Zusatz desselben zu Getränken ist unzulässig.

*) Pharm. Centralhalle 1890, No. 13.

IX. Alkoholische Getränke.

I. Spirituosen und Liköre.

Für die Herstellung der als Genussmittel verwendeten Trinkbranntweine werden die verschiedenartigsten Materialien benützt. Die fertigen Produkte sind untereinander sehr verschieden, sowohl hinsichtlich ihrer Stärke (d. h. ihres Gehaltes an reinem Alkohol), wie ihrer äusseren Beschaffenheit und ihres Aromas. Das letztere bedingt hauptsächlich den Charakter des Trinkbranntweins. Die Darstellung selbst ist im grossen Ganzen dieselbe; es werden zuckerhaltige Flüssigkeiten vergären gelassen und der entstandene Alkohol abdestilliert. Die Natur des Rohmaterials und die während der Gärung auf die Masse wirkenden Nebenumstände sind die Ursachen der Verschiedenartigkeit der einzelnen Getränke.

Zu einer richtigen Würdigung des Wertes eines Trinkbranntweins gehört demnach die Kenntnis seiner Herkunft und seiner Bereitungsweise. Die wichtigsten Trinkbranntweine sind die folgenden:

Kornbranntwein, auch schlechtweg Nordhäuser Korn genannt, weil er seit langen Jahren und zuerst in der Gegend von Nordhausen erzeugt wurde, ist der populärste der Trinkbranntweine. Er wird übrigens in mehr oder minder guter Beschaffenheit auch in anderen Gegenden erzeugt. Das Aroma des Kornbranntweins ist bedingt durch ölige Produkte, welche sich bei der Gärung bilden, und die man in ihrer Gesamtheit als „Kornfuselöl“ bezeichnet hat. Die Zusammensetzung dieses Kornfuselöles ist eine sehr komplizierte. Nach Untersuchungen von H. Windisch*) enthält 1 *kg* desselben:

*) Arb. a. d. Kaiserl. Gesundh.-Amt VIII, p. 228.

Normalpropylalkohol	36,90 *g*
Isobutylalkohol	157,60 -
Amylalkohol	798,50 -
Hexylalkohol	1,33 -
Freie Fettsäuren	1,60 -
Fettsäureester	3,05 -
Terpen	0,33 -
Terpenhydrat	0,48 -
Furfurol, Basen und Heptylalkohol . . .	0,21 -

Der Alkoholgehalt des Kornbranntweins schwankt zwischen 34 bis 40 Gew.- (42—45 Vol.-) Prozenten. Der Branntwein ist schwach gelblich gefärbt, Nachahmungen bezw. Kunstprodukte zeigen gewöhnlich eine dunklere Farbe. Geruch und Geschmack sind eigenartig und angenehm.

Der in England und Schottland erzeugte Kornbranntwein, dort Whisky benannt, verdankt seinen eigentümlichen, für den Kenner höchst angenehmen Geruch und Geschmack, nach Stohmann, dem Torfrauch, welcher beim Darren des Malzes dieses durchströmte.

Kognak ist das aus stark alkoholhaltigem Wein erhaltene Destillat, dessen eigentliche Heimat das südliche Frankreich ist. Je nach der Qualität des Weines ist das Destillat feiner, d. h. sein Aroma angenehmer, oder weniger fein; schlechte, saure Weine liefern auch ein minderwertiges Destillationsprodukt.

Der wesentlichste Unterschied zwischen den Destillationsprodukten des Weines und den aus verzuckerter Stärke oder Zuckerlösungen erhaltenen, besteht darin, dass sie kein Fuselöl, sondern eine eigene Ätherart, Oenanthäther, enthalten. Im reinen Zustande stellt dieser Äther, der auch künstlich hergestellt werden kann, eine ölige, farblose Flüssigkeit dar, die einen penetranten, geradezu widerlichen Geruch zeigt. Wird aber eine sehr geringe Menge desselben in viel Weingeist gelöst, so erteilt sie demselben ein angenehmes Aroma, welches an das des Weines erinnert.

Wird das frisch hergestellte Weindestillat auf Flaschen gefüllt, so behält es seine farblose Beschaffenheit Jahre lang; nach längerem Lagern in Fässern dagegen nimmt es aus dem Holze derselben Extraktivstoffe auf und färbt sich gelb bis hellbräunlich.

Tresterbranntwein ist ein aus Weintrester hergestelltes Produkt, welches als Trinkbranntwein mit Recht nur geringes Ansehen geniesst. Die Trester werden nach dem Abpressen des Mostes mit Wasser an-

gerührt, sie geraten ohne Hefezusatz in Gärung, die nach 6—8 Tagen beendet ist. Das hieraus erhaltene Destillat besitzt wenig Aroma, aber nicht selten einen scharfen Geschmack, der Kratzen im Schlunde hervorruft.

Rum wird aus der Melasse der Rohrzuckerfabrikation gewonnen. Die mit Wasser verdünnte Melasse geht ohne weiteres in alkoholische Gärung über und liefert, wenn sie nur allein, ohne andre Zusätze zur Verwendung kommt, das beste Getränk.

Durch langes Lagern auf Fässern nimmt die Feinheit des Aromas zu; in einzelnen Gegenden soll dieselbe aber auch schon bei der Fabrikation durch aromatisierende Zusätze zu steigern versucht werden.

Der Gehalt an Alkohol schwankt zwischen 62—66 Gewichts- (70—77 Vol.-) Prozenten, im Durchchnitt 67.5 Prozent. Die Farbe des echten Rums dürfte eigentlich nur durch die Extraktivstoffe aus den Lagerfässern verursacht sein; das Produkt soll aber schon in den Produktionsländern mehr oder weniger aufgefärbt werden.

Arrak. Das Material zu seiner Herstellung ist der Reis in Verbindung mit dem Safte der Kokosnusspalme. Bei seiner Bereitung wird in ähnlicher Weise verfahren, wie bei der Branntweinbrennerei, d. h. man bereitet sich erst eine Art Reismalz, indem man den Reis quellen und keimen lässt, dann schnell trocknet und dieses Produkt zum Einmaischen von Reiskörnern benützt.

Auf dem europäischen Markte kommt der Arrak meist nur in farblosem Zustande vor; er wird, weil der Schwund beim Lagern ein zu grosser sein würde, aus den Tropenländern gewöhnlich gleich nach seiner Fertigstellung in gemässigtere Gegenden exportiert und dort auf Fässern gelagert. Hierbei nimmt er, ebenso wie Rum und Kognak, Extraktivstoffe auf und färbt sich gelb bis bräunlich, die aufgenommene Farbe wird ihm durch Filtrieren über frisch ausgeglühte Holzkohle wieder entzogen.

Der Alkoholgehalt des Arraks beträgt 48—50 Gew.- (56—58 Vol.-) Prozente.

Kirschwasser. In Baden, am Schwarzwald und in der Schweiz wird aus der schwarzen Waldkirsche ein Branntwein erzeugt, der sich durch ein eigentümliches Aroma, verursacht durch einen äusserst geringen Gehalt an Blausäure, auszeichnet. Die Früchte zerquetscht

man durch einen nicht allzustarken Druck so, dass nur der kleinere Teil der Kerne zerkleinert wird. Die zerquetschte Masse gerät freiwillig, ohne Hefezusatz, in Gärung, welche je nach der obwaltenden Temperatur in längstens 14 Tagen beendet ist. Die Ausbeute soll durch Zusatz von Stärkezucker erhöht werden.

Das erhaltene Destillat besitzt ein zartes, an Bittermandelöl erinnerndes Aroma. Durch den geringen Amygdalingehalt der Kerne, welcher sich bei der Gärung in Bittermandelöl, Blausäure und Zucker spaltet, bekommt das Destillat allerdings einen minimalen Gehalt an der stark giftigen Blausäure, die Menge derselben ist aber so gering, dass sie ohne nachteiligen Einfluss auf die Gesundheit ist.

Liköre sind stark gezuckerte Branntweine, die nach drei verschiedenen Methoden hergestellt werden. Entweder digeriert man aromatische Pflanzenteile mit Spiritus einige Tage lang, presst dann ab, filtriert und setzt schliesslich Zuckersirup hinzu, nach dieser Methode erhält man Flüssigkeiten, welche neben den aromatischen Prinzipien der betr. Pflanzenteile auch Extraktivstoffe aus denselben enthalten, sie sind deshalb immer mehr oder weniger braun bis dunkelschwarzbraun gefärbt und besitzen neben dem aromatischen Geschmack auch den bitteren Geschmack der Extraktivstoffe (Magenbitter). Oder man destilliert den Spiritus über aromatischen Pflanzenteilen, event. unter Zusatz von ätherischen Ölen, ab. Das farblose Destillat wird mit Zuckersirup vermischt und dann entweder ungefärbt oder mit einer beliebigen Farbe vermischt in den Konsum gebracht. Nach dieser Methode erhält man das zarteste, angenehmste Aroma. Oder endlich, man löst ätherische Öle in Spiritus und vermischt diese Lösung mit der nötigen Menge Zuckersirup und Wasser. Das Aroma fällt dann nie so zart aus, wie bei der Destillation über Pflanzenteile, die fabrikmässig erzeugten ätherischen Öle erteilen dem Likör immer einen scharfen Geschmack.

Verschlechterungen der Liköre sind nur durch Anwendung fuselhaltigen Alkohols möglich. Der Zuckersirup kann durch Stärkesirup nicht ersetzt werden, da durch den Gehalt des letzteren an Dextrin und nicht vergärbaren Stoffen der Likör trübe ausfällt. Glycerin ist seines hohen Preises wegen ausgeschlossen; dann aber nimmt eine durch Glycerin versüsste Alkoholmischung allmählich ein eigentümlich süsslich widerliches Aroma an.

Die Untersuchung der Spirituosen und Liköre ist eine chemische und eine Geschmacksprüfung; die letztere ist hier die wichtigere und in den meisten Fällen allein ausschlaggebende.

Chemische Untersuchung. Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes erfolgt mittelst des Pyknometers bei 15° C. Bei Spirituosen, die nur sehr wenig Extraktgehalt zeigen, kann nach dem spez. Gewicht gleichzeitig der Alkoholgehalt aus den Tabellen ermittelt werden.

Für die Bestimmung des Alkohols werden 100 CC genau abgemessen in ein 250 CC fassendes Kölbchen gegeben und nach Zusatz von etwas Wasser abdestilliert. Das Destillat wird in einem 100 CC-Kölbchen aufgefangen, nach beendeter Destillation mit destilliertem Wasser bis zur Marke aufgefüllt, dann genau bei 15° C. das spez. Gewicht mittelst Pyknometers bestimmt und der Alkoholgehalt aus der beigegebenen Hehnerschen Tabelle abgelesen.

Zur Bestimmung des Extraktes werden 100 CC, bei zuckerhaltigen Likören weniger, 10, 20 oder 25 CC, in einem kleinen Schälchen eingedampft und in einem Wassertrockenschrank bis zur Gewichtskonstanz erwärmt.

Die Bestimmung des Zuckers bei zuckerhaltigen Likören erfolgt nach Verjagung des Alkohols durch Inversion mittelst Salzsäure und Ausfällen mit Fehlingscher Lösung, wie bei Honig angegeben. Nach Abzug des Zuckergehaltes vom Gesamtextrakt erhält man die Menge event. vorhandener Extraktivstoffe.

Fuselöl. Für den qualitativen Nachweis desselben genügt es in vielen Fällen, wenn man einige Tropfen des fraglichen Branntweins zwischen den flachen Händen kräftig verreibt und durch Schwenken die Verdunstung beschleunigt; das schwerer flüchtige Fuselöl haftet längere Zeit an der Handfläche. Oder man versetzt nach Hager den auf ca. 60 Prozent Alkohol mit Wasser verdünnten Branntwein mit $^1/_{10}$ Vol. Glycerin, tränkt mit dem Gemisch Streifen von Filtrierpapier, welche man frei aufhängt. Bei zuckerhaltigen Likören macht man dieselben alkalisch und destilliert den Alkohol ab, bevor man diese Prüfungen anstellt.

Die quantitative Bestimmung des Fuselöls erfordert ein äusserst exaktes und genaues Arbeiten und wird dadurch sehr erschwert, dass für die meisten Handgriffe die Temperatur von 15° C. (besser 15.5° C.) ganz genau (!) innegehalten werden muss. Die Ausführung ist folgende:

200 CC des fraglichen Branntweins werden bei 15.5° C. genau abgemessen und aus einem genügend geräumigen Destillationskolben, nachdem der Branntwein durch Kalilauge schwach alkalisch gemacht war, etwa $^4/_5$ abdestilliert. Die Kalilauge hat den Zweck, etwa vorhandene ätherische Öle derart zu verändern, dass sie später bei der Behandlung mit Chloroform weniger löslich werden, die späteren Ausschüttelungen also nur wenig beeinflussen. Als Vorlage dient der 200 CC.-Kolben, der zum Abmessen des Branntweins benützt worden war. Nach beendeter Destillation wird bis nahe zur Marke mit Wasser verdünnt, dann genau auf 15.5° C. abgekühlt, dann erst genau bis zur Marke eingestellt und das spez. Gewicht mittelst Pyknometer bestimmt. Aus den Hehnerschen Alkoholtafeln entnimmt man den Alkoholgehalt und stellt nun das Destillat genau auf 30 Vol.-Prozente ein. Enthält das Destillat mehr als 30 Vol.-Prozente Alkohol, so verdünnt man dasselbe nach der folgenden Verdünnungstabelle.

Tabelle
zur Bestimmung des Alkohols in Gewichts- und Volum-Prozenten aus dem spez. Gewicht nach O. Hehner (bei 15,5 C.).

Spez. Gewicht bei 15,5° C.	Gewichts-prozente absoluten Alkohols	Volum-prozente absoluten Alkohols	Spez. Gewicht bei 15,5° C.	Gewichts-prozente absoluten Alkohols	Volum-prozente absoluten Alkohols	Spez. Gewicht bei 15,5° C.	Gewichts-prozente absoluten Alkohols	Volum-prozente absoluten Alkohols
0,9759	**16,54**	**20,33**	**0,9709**	**20,58**	**25,17**	**0,9659**	**24,46**	**29,76**
8	16,62	20,43	8	20,67	25,27	8	24,54	29,86
7	16,69	20,52	7	20,75	25,37	7	24,62	29,95
6	16,77	20,61	6	20,83	25,47	6	24,69	30,04
5	16,85	20,71	5	20,92	25,57	5	24,77	30,13
4	16,92	20,80	4	21,00	25,67	4	24,85	30,22
3	17,00	20,89	3	21,08	25,76	3	24,92	30,31
2	17,08	20,99	2	21,15	25,86	2	25,00	30,40
1	17,17	21,09	1	21,23	25,95	1	25,07	30,48
0	17,25	21,19	0	21,31	26,04	0	25,14	30,57
0,9749	**17,33**	**21,29**	**0,9699**	**21,38**	**26,13**	**0,9649**	**25,21**	**30,65**
8	17,42	21,39	8	21,46	26,22	8	25,29	30,73
7	17,50	21,49	7	21,54	26,31	7	25,36	30,82
6	17,58	21,59	6	21,62	26,40	6	25,43	30,90
5	17,67	21,69	5	21,69	26,49	5	25,50	30,98
4	17,75	21,79	4	21,77	26,58	4	25,57	31,07
3	17,83	21,89	3	21,85	26,67	3	25,64	31,15
2	17,92	21,99	2	21,92	26,77	2	25,71	31,23
1	18,00	22,09	1	22,00	26,86	1	25,79	31,32
0	18,08	22,18	0	22,08	26,95	0	25,86	31,40
0,9739	**18,15**	**22,27**	**0,9689**	**22,15**	**27,04**	**0,9639**	**25,93**	**31,48**
8	18,23	22,36	8	22,23	27,13	8	26,00	31,57
7	18,31	22,46	7	22,31	27,22	7	26,07	31,65
6	18,38	22,55	6	22,38	27,31	6	26,13	31,72
5	18,46	22,64	5	22,46	27,40	5	26,20	31,80
4	18,54	22,73	4	22,54	27,49	4	26,27	31,88
3	18,62	22,82	3	22,62	27,59	3	26,33	31,96
2	18,69	22,92	2	22,69	27,68	2	26,40	32,03
1	18,77	23,01	1	22,77	27,77	1	26,47	32,11
0	18,85	23,10	0	22,85	27,86	0	26,53	32,19
0,9729	**18,92**	**23,19**	**0,9679**	**22,92**	**27,95**	**0,9629**	**26,60**	**32,27**
8	19,00	23,28	8	23,00	28,04	8	26,67	32,34
7	19,08	23,38	7	23,08	28,13	7	26,73	32,42
6	19,17	23,48	6	23,15	28,22	6	26,80	32,50
5	19,25	23,58	5	23,23	28,31	5	26,87	32,58
4	19,33	23,68	4	23,31	28,41	4	26,93	32,65
3	19,42	23,78	3	23,38	28,50	3	27,00	32,73
2	19,50	23,88	2	23,46	28,59	2	27,07	32,81
1	19,58	23,98	1	23,54	28,68	1	27,14	32,90
0	19,67	24,08	0	23,62	28,77	0	27,21	32,98
0,9719	**19,75**	**24,18**	**0,9669**	**23,69**	**28,86**	**0,9619**	**27,29**	**33,06**
8	19,83	24,28	8	23,77	28,95	8	27,36	33,15
7	19,92	24,38	7	23,85	29,04	7	27,43	33,23
6	20,00	24,48	6	23,92	29,13	6	27,50	33,31
5	20,08	24,58	5	24,00	29,22	5	27,57	33,39
4	20,17	24,68	4	24,08	29,31	4	27,64	33,48
3	20,25	24,78	3	24,15	29,40	3	27,71	33,56
2	20,33	24,88	2	24,23	29,49	2	27,79	33,64
1	20,42	24,98	1	24,31	29,58	1	27,86	33,73
0	20,50	25,07	0	24,38	29,67	0	27,93	33,81

Spez. Gewicht bei 15,5° C.	Gewichtsprozente absoluten Alkohols	Volumprozente absoluten Alkohols	Spez. Gewicht bei 15,5° C.	Gewichtsprozente absoluten Alkohols	Volumprozente absoluten Alkohols	Spez. Gewicht bei 15,5° C.	Gewichtsprozente absoluten Alkohols	Volumprozente absoluten Alkohols
0,9609	**28,00**	**33,89**	**0,9559**	**31,06**	**37,41**	**0,9509**	**34,10**	**40,84**
8	28,06	33,97	8	31,12	37,48	8	34,14	40,90
7	28,12	34,04	7	31,19	37,55	7	34,19	40,95
6	28,19	34,11	6	31,25	37,62	6	34,24	41,00
5	28,25	34,18	5	31,31	37,69	5	34,29	41,05
4	28,31	34,25	4	31,37	37,76	4	34,33	41,11
3	28,37	34,33	3	31,44	37,83	3	34,38	41,16
2	28,44	34,40	2	31,50	37,90	2	34,43	41,21
1	28,50	34,47	1	31,56	37,97	1	34,48	41,26
0	28,56	34,54	0	31,62	38,04	0	34,52	41,32
0,9599	**28,62**	**34,61**	**0,9549**	**31,69**	**38,11**	**0,9499**	**34,57**	**41,37**
8	28,69	34,69	8	31,75	38,18	8	34,62	41,42
7	28,75	34,76	7	31,81	38,25	7	34,67	41,48
6	28,81	34,83	6	31,87	38,33	6	34,71	41,53
5	28,87	34,90	5	31,94	38,40	5	34,76	41,58
4	28,94	34,97	4	32,00	38,47	4	34,81	41,63
3	29,00	35,05	3	32,06	38,53	3	34,86	41,69
2	29,07	35,12	2	32,12	38,60	2	34,90	41,74
1	29,13	35,20	1	32,19	38,68	1	34,95	41,79
0	29,20	35,28	0	32,25	38,75	0	35,00	41,84
0,9589	**29,27**	**35,35**	**0,9539**	**32,31**	**38,82**	**0,9489**	**35,05**	**41,90**
8	29,33	35,43	8	32,37	38,89	8	35,10	41,95
7	29,40	35,51	7	32,44	38,96	7	35,15	42,01
6	29,47	35,58	6	32,50	39,04	6	35,20	42,06
5	29,53	35,66	5	32,56	39,11	5	35,25	42,12
4	29,60	35,74	4	32,62	39,18	4	35,30	42,17
3	29,67	35,81	3	32,69	39,25	3	35,35	42,23
2	29,73	35,89	2	32,75	39,32	2	35,40	42,29
1	29,80	35,97	1	32,81	39,40	1	35,45	42,34
0	29,87	36,04	0	32,87	39,47	0	35,50	42,40
0,9579	**29,93**	**36,12**	**0,9529**	**32,94**	**39,54**	**0,9479**	**35,55**	**42,45**
8	30,00	36,20	8	33,00	39,61	8	35,60	42,51
7	30,06	36,26	7	33,06	39,68	7	35,65	42,56
6	30,11	36,32	6	33,12	39,74	6	35,70	42,62
5	30,17	36,39	5	33,18	39,81	5	35,75	42,67
4	30,22	36,45	4	33,24	39,87	4	35,80	42,73
3	30,28	36,51	3	33,29	39,94	3	35,85	42,78
2	30,33	36,57	2	33,35	40,01	2	35,90	42,84
1	30,39	36,64	1	33,41	40,07	1	35,95	42,89
0	30,44	36,70	0	33,47	40,14	0	36,00	42,95
0,9569	**30,50**	**36,76**	**0,9519**	**33,53**	**40,20**	**0,9469**	**36,06**	**43,01**
8	30,56	36,83	8	33,59	40,27	8	36,11	43,07
7	30,61	36,89	7	33,65	40,34	7	36,17	43,13
6	30,67	36,95	6	33,71	40,40	6	36,22	43,19
5	30,72	37,02	5	33,76	40,47	5	36,28	43,26
4	30,78	37,08	4	33,82	40,53	4	36,33	43,32
3	30,83	37,14	3	33,88	40,60	3	36,39	43,38
2	30,89	37,20	2	33 94	40,67	2	36,44	43,44
1	30,94	37,27	1	34,00	40,74	1	36,50	43,50
0	31,00	37,34	0	34,05	40,79	0	36,56	43,56

Spez. Gewicht bei 15,5° C.	Gewichtsprozente absoluten Alkohols	Volumprozente absoluten Alkohols	Spez. Gewicht bei 15,5° C.	Gewichtsprozente absoluten Alkohols	Volumprozente absoluten Alkohols	Spez. Gewicht bei 15,5° C.	Gewichtsprozente absoluten Alkohols	Volumprozente absoluten Alkohols
0,9459	**36,61**	**43,63**	**0,9409**	**39,35**	**46,64**	**0,9359**	**41,85**	**49,34**
8	36,67	43,69	8	39,40	46,70	8	41,90	49,40
7	36,72	43,75	7	39,45	46,75	7	41,95	49,45
6	36,78	43,81	6	39,50	46,80	6	42,00	49,50
5	36,83	43,87	5	39,55	46,86	5	42,05	49,55
4	36,89	43,93	4	39,60	46,91	4	42,10	49,61
3	36,94	44,00	3	39,65	46,97	3	42,14	49,66
2	37,00	44,06	2	39,70	47,02	2	42,19	49,71
1	37,06	44,12	1	39,75	47,08	1	42,24	49,76
0	37,11	44,18	0	39,80	47,13	0	42,29	49,81
0,9449	**37,17**	**44,24**	**0,9399**	**39,85**	**47,18**	**0,9349**	**42,33**	**49,86**
8	37,22	44,30	8	39,90	47,24	8	42,38	49,91
7	37,28	44,36	7	39,95	47,29	7	42,43	49,96
6	37,33	44,43	6	40,00	47,35	6	42,48	50,01
5	37,39	44,49	5	40,05	47,40	5	42,52	50,06
4	37,44	44,55	4	40,10	47,45	4	42,57	50,11
3	37,50	44,61	3	40,15	47,51	3	42,62	50,16
2	37,56	44,67	2	40,20	47,56	2	42,67	50,21
1	37,61	44,73	1	40,25	47,62	1	42,71	50,26
0	37,67	44,79	0	40,30	47,67	0	42,76	50,31
0,9439	**37,72**	**44,86**	**0,9389**	**40,35**	**47,72**	**0,9339**	**42,81**	**50,37**
8	37,78	44,92	8	40,40	47,78	8	42,86	50,42
7	37,83	44,98	7	40,45	47,83	7	42,90	50,47
6	37,89	45,04	6	40,50	47,89	6	42,95	50,52
5	37,94	45,10	5	40,55	47,94	5	43,00	50,57
4	38,00	45,16	4	40,60	47,99	4	43,05	50,62
3	38,06	45,22	3	40,65	48,05	3	43,10	50,67
2	38,11	45,28	2	40,70	48,10	2	43,14	50,72
1	38,17	45,34	1	40,75	48,16	1	43,19	50,77
0	38,22	45,41	0	40,80	48,21	0	43,24	50,82
0,9429	**38,28**	**45,47**	**0,9379**	**40,85**	**48,26**	**0,9329**	**43,29**	**50,87**
8	38,33	45,53	8	40,90	48,32	8	43,33	50,92
7	38,39	45,59	7	40,95	48,37	7	43,39	50,97
6	38,44	45,65	6	41,00	48,43	6	43,43	51,02
5	38,50	45,71	5	41,05	48,48	5	43,48	51,07
4	38,56	45,77	4	41,10	48,54	4	43,52	51,12
3	38,61	45,83	3	41,15	48,59	3	43,57	51,17
2	38,67	45,89	2	41,20	48,64	2	43,62	51,22
1	38,72	45,95	1	41,25	48,70	1	43,67	51,27
0	38,78	46,02	0	41,30	48,75	0	43,71	51,32
0,9419	**38,83**	**46,08**	**0,9369**	**41,35**	**48,80**	**0,9319**	**43,76**	**51,38**
8	38,89	46,14	8	41,40	48,86	8	43,81	51,43
7	38,94	46,20	7	41,45	48,91	7	43,86	51,48
6	39,00	46,26	6	41,50	48,97	6	43,90	51,53
5	39,05	46,32	5	41,55	49,02	5	43,95	51,58
4	39,10	46,37	4	41,60	49,07	4	44,00	51,63
3	39,15	46,42	3	41,65	49,13	3	44,05	51,68
2	39,20	46,48	2	41,70	49,18	2	44,09	51,72
1	39,25	46,53	1	41,75	49,23	1	44,14	51,77
0	39,30	46,59	0	41,80	49,29	0	44,18	51,82

Spez. Gewicht bei 15,5° C.	Gewichtsprozente absoluten Alkohols	Volumprozente absoluten Alkohols	Spez. Gewicht bei 15,5° C.	Gewichtsprozente absoluten Alkohols	Volumprocente absoluten Alkohols	Spez. Gewicht bei 15,5° C.	Gewichtsprozente absoluten Alkohols	Volumprozente absoluten Alkohols
0,9309	**44,23**	**51,87**	0,8950	60,26	67,93	0,8410	82,92	87,85
8	44,27	51,91	40	60,67	68,33	00	83,31	88,16
7	44,32	51,96	30	61,08	68,72	8,8390	83,69	88,46
6	44,36	52,01	20	61,50	69,11	80	84,08	88,76
5	44,41	52,06	10	61,92	69,50	70	84,48	89,08
4	44,46	52,10	00	62,36	69,92	60	84,88	89,39
3	44,50	52,15	0,8890	62,82	70,35	50	85,27	89,70
2	44,55	52,20	80	63,26	70,77	40	85,65	89,99
1	44,59	52,25	70	63,70	71,17	30	86,04	90,29
0	44,64	52,29	60	64,13	71,58	20	86,42	90,58
			50	64,57	71,98	10	86,81	90,88
0,9299	**44 68**	**52,34**	40	65,00	72,38	00	87,19	91,17
8	44,73	52,39	30	65,42	72,77	0,8290	87,58	91,46
7	44,77	52,44	20	65,83	73,15	80	87,96	91,75
6	44.82	52,48	10	66,26	73,54	70	88,36	92,05
5	44.86	52,53	00	66,70	73,93	60	88,76	92,36
4	44,91	52,58	0,8790	67,13	74,33	50	89,16	92,66
3	44,96	52,63	80	67,54	74,70	40	89,54	92,94
2	45,00	52,68	70	67,96	75,08	30	89,92	93,23
1	45,05	52,72	60	68,38	75,45	20	90,29	93,49
0	45,09	52,77	50	68,79	75,83	10	90,64	93,75
0,9280	45,55	53,24	40	69,21	76,20	00	91,00	94,00
70	46,00	53,72	30	69,63	76,57	0,8190	91,36	94,26
60	46,46	54,19	20	70,04	76,94	80	91,71	94,51
50	46,91	54,66	10	70,44	77,29	70	92,07	94,76
40	47,36	55,18	00	70,84	77,64	60	92,44	95,03
30	47,82	55,60	0,8690	71,25	78,00	50	92,81	95,29
20	48,27	56,07	80	71,67	78,36	40	93,18	95,55
10	48.73	56,54	70	72,09	78,73	30	93,55	95,82
00	49,16	56,98	60	72,52	79.12	20	93,92	96,08
0,9190	49,64	57,45	50	72,96	79,50	10	94,28	96,32
80	50,09	57,92	40	73,38	79,86	00	94,62	96,55
70	50,52	58,36	30	73,79	80,22	0,8090	94,97	96,78
60	50.96	58,80	20	74,23	80,60	80	95,32	97,02
50	51,38	59,22	10	74,68	81,00	70	95,68	97,27
40	51,79	59,63	00	75,14	81,40	60	96,03	97,51
30	52,23	60,07	0,8590	75,59	81,80	50	96,37	97,73
20	52,58	60,52	80	76,04	82,19	40	96,70	97,94
10	53,13	60,97	70	76,46	82,54	30	97,03	98,16
00	53,57	61,40	60	76,88	82,90	20	97,37	98,37
0,9090	54,00	61,84	50	77,29	83,25	10	97,70	98,59
80	54,48	62,31	40	77,71	83,60	00	98,03	98,80
70	54,95	62,79	30	78,12	83,94	0,7990	98,34	98,98
60	55,41	63,24	20	78,52	84,27	80	98,66	99,16
50	55,86	63,69	10	78,92	84,60	70	98,97	99,35
40	56,32	64,14	00	79,32	84,93	60	99,29	99,55
30	56,77	64,58	0,8490	79,72	85,26	50	99,61	99,75
20	57,21	65,01	80	80,13	85,59	40	99,94	99,06
10	57,63	65,41	70	80,54	85,94	**0,7939**	**99,97**	**99,98**
00	58,05	65,81	60	80,96	86,28		**Absol. Alkohol**	
0,8990	58,50	66,25	50	81,36	86,61	**0,7938**	**100,00**	**100,00**
80	58,95	66,69	40	81,76	86,93			
70	59,39	67,11	30	82,15	87,24			
60	59,83	67,53	20	82,54	87,55			

Tabelle für die Verdünnung des Alkohols auf 30 Vol.-%.

Zu 100 CC Alkohol vom Volum-Prozent-Gehalt	sind zuzusetzen CC Wasser.	Zu 100 CC Alkohol vom Volum-Prozent-Gehalt	sind zuzusetzen CC Wasser.	Zu 100 CC Alkohol vom Volum-Prozent-Gehalt	sind zuzusetzen CC Wasser.
30	—	49	64.1	68	129.4
31	3.3	50	67.5	69	132.8
32	6.6	51	70.9	70	136.3
33	10.0	52	74.3	71	139.7
34	13.4	53	77.7	72	143.2
35	16.7	54	81.2	73	146.7
36	20.1	55	84.6	74	150.2
37	23.4	56	88.0	75	153.6
38	26.8	57	91.4	76	157.1
39	30.2	58	94.9	77	160.6
40	33.5	59	98.3	78	164.1
41	36.9	60	101.8	79	167.6
42	40.3	61	105.2	80	171.1
43	43.7	62	108.6	81	174.6
44	47.1	63	112.1	82	178.1
45	50.5	64	115.5	83	181.6
46	53.9	65	119.9	84	185.1
47	57.3	66	122.4	85	188.6
48	60.7	67	125.9		

Enthält das Destillat weniger als 30 Vol.-Prozente, so muss reiner fuselfreier absoluter Alkohol in entsprechender Menge zugesetzt werden, die aus dem Gehalt des zur Verfügung stehenden Alkohols zu berechnen ist, da aber beim Vermischen von Alkohol mit wässrigen Flüssigkeiten Kontraktion eintritt, so ist die erhaltene Verdünnung zu kontrollieren und dann genau einzustellen. Eine Differenz von ± 0.1 im Alkoholgehalt verursacht eine Differenz der Steighöhe von ± 0.03 CC.

Nachdem genau eingestellt worden, erfolgt die Ausschüttelung im Roese-Herzfeldschen Schüttelapparat mittelst Chloroform.

Der vollkommen trockne Schüttelapparat wird durch eine lange Trichterröhre mit Chloroform von 15.5° C. bis zum untern Teilstrich, also bis zu 200, so gefüllt, dass nach Eintauchen des Apparates in Wasser von 15.5° C., der Teilstrich in der Mitte des oberen und unteren Meniscus liegt. Hierauf bringt man in den Schüttelapparat 100 CC des genau auf 30 Vol.-Prozenten (sp. G. 0.96564) eingestellten Alkohols, sowie 1 CC Schwefelsäure von 1.2857 sp. Gew. Nachdem man den Schüttelapparat mit einem Korkstopfen (nicht Kautschuk) verschlossen hat, lässt man die gesamte Flüssigkeit durch Umkehren des Apparates in die obere Birne laufen. In dieser wird die Flüssigkeit etwa 150 mal kräftig geschüttelt. Aus der milchigen Emulsion, welche beim Schütteln entsteht, sondert sich bald das Chloroform ab und sinkt in grossen Tropfen auf den Boden des Gefässes. Einzelne Tropfen Chloroform bleiben häufig an den Wänden des Gefässes hängen und schwimmen auf der Oberfläche des Alkohols; dreht man indessen den Apparat, während er in dem Kühlcylinder schwimmt, häufig um seine Vertikalachse, so sinken die Tröpfchen bald zu Boden und vereinigen sich mit dem übrigen

Chloroform. Das Wasser des Kühlgefässes wird während des ganzen Versuches genau auf 15.5° C. gehalten.

Man liest darauf die Steighöhe des Chloroforms ab und entnimmt aus der für das Chloroform aufgestellten Tabelle den entsprechenden Fuselölgehalt.

Tabelle zur Ermittelung des Fuselölgehaltes.
Nach den Ermittelungen im Kaiserl. Gesundheitsamt.

Abgelesen CC	Vol.-% Fuselöl	Abgelesen CC	Vol.-% Fuselöl	Abgelesen CC	Vol.-% Fuselöl
21.64	0	21.86	0.1459	22.08	0.2918
21.66	0.0133	21.88	0.15914	22.10	0.3050
21.68	0 0265	21.90	0.1724	22.12	0.3183
21.70	0.0398	21.92	0.1857	22.14	0.3316
21.72	0.05305	21.94	0.1989	22.16	0.3448
21.74	0.0663	21.96	0.2122	22.18	0.3581
21.76	0.0796	21.98	0.2255	22.20	0.37134
21.78	0.0928	22.00	0.2387	22.22	0.3846
21.80	0.1061	22.02	0.2520	22.24	0.3979
21.82	0.1194	22.04	0.26524	22.26	0.4111
21.84	0.1326	22.06	0.2785	22.28	0.4244

Wegen der zur Erzielung eines 30prozentigen Branntweins gewöhnlich nötigen Streckung (mit Wasser bezw. Alkohol) bedarf der aus der Tabelle entnommene Fuselölgehalt noch folgender Umrechnung:

Es sei f = dem aus der Tabelle genommenen Fuselölgehalt, a = der Anzahl der Kubikcentimeter Wasser bezw. Alkohol, die zu 100 CC des Destillates zugesetzt werden mussten, um das spez. Gew. 0.96564 zu erzielen. Die f = CC Fuselöl sind in 100 CC der (100 + a) CC Flüssigkeit enthalten; bezeichnet man daher die Anzahl der CC Fuselöl in den (100 + a) CC mit x, so muss sich verhalten:

$$100 : f = (100 + a) : x$$

$$x = \frac{f(100 + a)}{100}$$

Die (100 + a) CC verdünnten Branntweine entsprechen aber 100 CC des ursprünglichen Destillats; die x = CC Fuselöl in den (100 + a) CC des verdünnten Destillats entstammen demnach aus 100 CC des Branntweins, d. h. x ist der Volumenprozentgehalt des Branntweins an Fuselöl.

Zur Bestimmung der freien Säure wird mit $^1/_{10}$ N.-Kali titriert und meist auf Ameisensäure berechnet.

Von Mineralsäuren sind event. Schwefelsäure und Salzsäure zu berücksichtigen. Zum Nachweis freier Schwefelsäure, die dem Kornbranntwein behufs Erzeugung des Perlens zugesetzt wird, verdampft man 150—200 CC des Branntweins bis auf ein geringes Volumen und setzt eine stark verdünnte Lösung von Tropaeolin (nicht Methylviolett) hinzu; die Flüssigkeit wird dadurch rot gefärbt. Ist der Schwefelsäuregehalt bedeutend, so muss er mittelst Chlorbaryum ausgefällt und seinem Gewichte nach bestimmt werden. Der Nachweis der Salzsäure geschieht in dem auf ein geringes Volumen aus 150—200 CC eingedampften Branntwein durch Silbernitrat nach dem Aussäuern mit Salpetersäure.

Zum Nachweis der Blausäure wird das Kirschwasser alkalisch gemacht und etwas eingeengt, dann wenig Eisenoxydul, wenig Eisenoxyd-

salz und schliesslich Salzsäure im Überschuss zugesetzt, wodurch schwache Blaufärbung erzeugt wird. Zu beachten ist, dass die Eisenverbindungen nur in sehr geringer Menge zuzusetzen sind. Für die quantitative Schätzung, die naturgemäss nur kolorimetrisch ausgeführt werden kann, ist die Reaktion mittelst Schwefelammonium verwendbar. Man setzt zu 100 CC Kirschwasser gelbes Schwefelammonium und dampft zur Trockne ein. Der Rückstand wird mit Wasser aufgenommen, filtriert und mit 1—2 Tropfen einer verdünnten Eisenchloridlösung versetzt, wodurch Rotfärbung eintritt. Als Vergleichsflüssigkeit dient eine sehr stark verdünnte Lösung von Kirschlorbeer- oder Bittermandelwasser.

Zum Nachweis von Kupfer setzt man dem zu prüfenden Branntwein eine stark verdünnte Lösung von Ferrocyankalium hinzu und vergleicht, wenn man eine annähernde Schätzung haben will, mit einer stark verdünnten Kupferlösung von bekanntem Gehalt.

Zum Nachweise von Zuckercouleur (Caramel) versetzt man nach Amthor die Flüssigkeit mit Paraldehyd (auf 10 CC Flüssigkeit ca. 30—50 CC Paraldehyd) und mit soviel Alkohol, dass die Flüssigkeiten sich mischen; nach 24 Stunden hat sich das Caramel als bräunliche Masse ausgeschieden; man löst den Niederschlag in Wasser, dampft auf dem Wasserbade etwas ein, filtriert und setzt zum Filtrat salzsaures Phenylhydrazin und essigsaures Natrium, wodurch ein gelber Niederschlag bezw. eine gelbe bis rötliche Färbung entsteht.

Die **Beurteilung der Spirituosen** auf Grund eines chemischen Untersuchungsbefundes steht, wie oben bereits angedeutet, noch auf recht schwachen Füssen; es ist auch keine Aussicht vorhanden, dass das in absehbarer Zeit sich ändern wird. Eine erschöpfende Klarlegung über die Fabrikation, den Handel und den damit verbundenen absichtlichen Veränderungen der ursprünglichen Zusammensetzung der Spirituosen hat Sell*) veröffentlicht, aus denen ersichtlich, dass die Ergebnisse der chemischen Analyse bei der Beurteilung der Spirituosen wenig oder gar nicht verwertet werden können. Die Sachlage ist im wesentlichen die folgende:

Der Kornbranntwein wird sehr viel nachgeahmt durch Vermischen von reinem Kartoffelspiritus mit künstlich hergestellten, dem Kornfuselöl dem Geruche nach etwas ähnlichen, künstlichen Mischungen. Polenske**) hat derartige Mischungen untersucht und folgendes gefunden:

Korngrundstoff von L. Maul in Berlin.

1 Liter der Essenz enthält:

0.44 *g* freie Buttersäure mit Spuren freier Ameisensäure,
0.40 „ Buttersäureester,
0.53 „ Extrakt enthaltend:

---

*) Arbeiten des Kaiserl. Gesundheitsamtes Bd. VI. p. 335 und Bd. VII. p. 210.

**) Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamt Bd. VI. p. 302.

3.24 *g* Traubenzucker,
0.23 „ Asche,
6.29 „ vegetabilisches Extrakt.

Der Alkoholgehalt betrug 30.3 Vol.-Prozente mit Einschluss von 0.2 Vol.-Prozenten Fuselöl.

Von Pflanzenstoffen scheinen Saponin, Gewürznelken und weisser Kaneel zur Verwendung gekommen zu sein. Die Färbung dieser stark schäumenden Flüssigkeit war durch Zuckercouleur erzeugt worden.

Die harmloseste Operation beim Handel mit Kornbranntwein ist das Strecken (Verlängern) von echtem Fabrikat mit reinem fuselfreien Kartoffelspiritus, oder auch das Verschneiden von rohem Kornschnaps mit reinem Kartoffelspiritus. Zur Erzeugung des eigenartigen Perlens wird meist ein Zusatz von Schwefelsäure angewendet.

Bezüglich des in Frankreich erzeugten Kognaks ist zu berücksichtigen, dass auch dort ganz offenkundig Manipulationen mit dem fertigen Produkt vorgenommen werden, welche die Beschaffenheit desselben mehr oder weniger stark beeinflussen. Meistens sind es die Händler, die, auf Grund vorgenommener Kostproben, die einzelnen Produkte klassifizieren und gelegentlich mit einander verschneiden.

Die Farbe des Kognaks wird häufig schon in Frankreich künstlich erzeugt durch Verwendung von Zuckercouleur; auch aromatisierende Zusätze werden am Produktionsort zugesetzt, sodass dadurch die Verschiedenartigkeit der als echt bezogenen Fabrikate sich genügend erklärt.

Die Zahl der Nachahmungen ist Legion; sie werden in ähnlicher Weise, wie beim Kornbranntwein angegeben, erzeugt; man benützt eine besondere Essenz zur Aromatisierung von Kartoffelspiritus und schickt das Gemisch als Kognak in die Welt.

Eine derartige Essenz fand Polenske (a. a. O.) wie folgt zusammengesetzt:

Kognakessenz von Delvendahl & Küntzel, Berlin.

Es ist eine rötlich-gelbe, sauer reagierende, alkoholische Flüssigkeit vom spez. Gew. 0,9283 bei 15° C.

In 1 Liter dieser Essenz wurden gefunden:

0,33 *g* freie Äpfelsäure,
0,18 „ „ Essigsäure,
0,06 „ Weinbeeröl,
Spuren Essigsäure- und Ameisensäureester,
„ Vanillin,
9,26 *g* Extrakt — dasselbe enthielt:
6,73 „ Traubenzucker und
0,248 „ Asche.

Die Asche enthielt:
20 Proz. Kaliumoxyd,
6 „ Phosphorsäure.

Der Alkoholgehalt betrug 54,92 Volumprozente. Von Fuselöl waren nur Spuren vorhanden.

Hierzu muss bemerkt werden, dass fast jede Grosshandlung für Spirituosen ihr eigenes Rezept für solche Essenzen hat, welches selbstverständlich mit peinlichster Sorgfalt geheim gehalten wird.

Die grosse Mehrzahl der vor Gericht verhandelten Fälle über Fälschungen bezw. Nachahmungen von Spirituosen betrifft die Frage, ob Betrug vorliegt, d. h. ob das hergestellte Fabrikat dem geforderten Preise entspricht. Dass Nachahmungen oder Streckungen echter Produkte vorliegen, wird meist seitens der Betreffenden zugegeben.

Ein sehr beachtenswertes Urteil, welches die Lage des Marktes sehr treffend kennzeichnet, hat das Landgericht Danzig (gelegentlich des bekannten Danziger Weinprozesses) unterm 31. Mai 1886 gefällt. Es wurde dort u. a. ausgeführt:

Rum und Arrak seien an den Ort des Rohstoffs gebunden und können daher in Deutschland nicht wohl fabriziert werden. Beim Kognak indessen, der seinen Namen daher trägt, dass er ursprünglich im südlichen Frankreich aus dortigem Traubenwein destilliert wurde, lässt sich nicht absehen, warum er nicht überall da fabriziert werden sollte, wo dazu geeignete Trauben wachsen. Es wird als zweifelhaft betrachtet, ob Kognak, Rum und Arrak zu den Genussmitteln zu rechnen seien, weil deren Alkoholgehalt für den täglichen Genuss ein zu hoher ist. Dazu kommt, dass der echte Rum einen so ausgeprägten Ledergeschmack habe, dass er, so wie er ist, kaum genossen werden könne. Die Strafkammer war der Ansicht, dass diese Flüssigkeiten zum Genuss in reinem Zustande nicht bestimmt seien, vielmehr teils als Würze (zum Thee und zu bestimmten Speisen) dienen, teils auch für den Fall des Genusses als Branntwein auf eine Herabsetzung des Alkoholgehaltes angewiesen seien. Eigentlich soll also aus ihnen ein Genussmittel erst hergestellt werden. Verschnitte derselben seien schon lange vor Erlass des Nahrungsmittelgesetzes gang und gäbe gewesen und derjenige, welcher einfach eine Flasche Kognak, Rum oder Arrak fordere, wisse im allgemeinen, dass er nicht das reine Destillat aus Zuckerrohr, Reis oder Traubenwein, sondern ein Gemisch mit diesem Destillat erhalte. Die Frage, ob diesen Gemischen ein spezifischer Charakter innewohne, bei dessen Vorhandensein allein eine Nachahmung oder Verfälschung als möglich gedacht werden könne, sei zu einem Teile zu bejahen, denn der Charakter jener Flüssigkeiten als Mischung setze immer voraus, dass wirklicher Kognak, echter Rum und Arrak überhaupt darin enthalten sei. Da nun aber weder die Masse dieser Grundstoffe, noch auch die Masse und die Arten der sonst zur Mischung verwendeten Stoffe an eine andre Grenze gebunden seien, als an den Geschmack und das Preisbedürfnis des Konsumenten, beide Voraussetzungen aber je nach der Person des Konsumenten höchst variable seien, so wohne dem Gemisch selbst, abgesehen vielleicht vom Geschmack, eine bestimmte Norm nicht bei und es könne daher, da jene Mischungen den Geschmack des Grundstoffes be-

sitzen, im übrigen eine Abweichung von der Norm, eine Nachahmung oder Verfälschung nicht festgestellt werden, wobei indessen vorausgesetzt werde, dass von jenen Urstoffen überhaupt etwas in den Mischungen vorhanden sei. Der sogen. „Trinkrum", d. h. Schnaps mit Rumgeschmack, welcher den Konsumenten zur Vermischung mit dem Kartoffelspiritus dient, entbehrt jeden spezifischen Charakters und kann deshalb nicht Gegenstand einer Nachahmung oder Verfälschung sein.

Ganz dieselben Verhältnisse liegen beim Rumhandel vor. Auch hier werden schon am Produktionsorte mit dem fertigen Produkte Manipulationen mannigfachster Art vorgenommen, sodass das, was als echter Rum auf den Markt kommt, unter sich sehr verschieden ist, somit jeder Anhaltepunkt wegfällt, der durch eine chemische Untersuchung für die Wertschätzung des Produktes benützt werden könnte.

Der Kunstausdruck für den verschnittenen, durch Spiritus und Wasser gestreckten Rum, meist aber für das reine Kunstprodukt, heisst „Façonrum". Zur Herstellung der letztgenannten Art benutzt man ebenso wie beim Kognak kompliziert zusammengesetzte künstliche Mischungen. Als Beispiel diene ein von Polenske untersuchtes Produkt.

Rumfaçon von Delvendahl & Küntzel, Berlin.

Es ist eine rötlich-braune, sauer reagierende, nach Rumäther riechende alkoholische Flüssigkeit vom spez. Gew. 0,906 bei 15° C.

In 1 Liter derselben wurden gefunden:

0,12 *g* Ameisensäureäthyläther,
10,35 „ Extrakt, enthaltend:
5,88 „ Traubenzucker,
1,74 „ Rohrzucker,
0,106 „ Asche (eisenreich).

Der Alkoholgehalt der Flüssigkeit betrug 64,54 Volumprozente, dessen Fuselölgehalt kaum nachweisbar war.

Die Rechtsprechung berücksichtigt, ähnlich wie beim Kognak, wenn es sich um Verlängerungen von echtem Rum mit Wasser und Spiritus handelt, den für das Produkt geforderten Preis; wird dasselbe aber unter einer Bezeichnung verkauft, die es als echt erscheinen lassen kann, so tritt Verurteilung ein. Das Reichsgericht hat sich hierüber unterm 3. März 1890 wie folgt ausgesprochen:

Bei den Kunstprodukten, zu denen auch der Rum zählt, können zwar Veränderungen nötig sein, um sie zu dem zu machen, was man im regelmässigen reellen Handelsverkehr mit dem betreffenden Namen bezeichne, und es würde nicht unbedenklich sein, wenn der Vorderrichter die Folgerung gezogen, dass jeder Wasserzusatz zu dem wegen des hohen Zolls mit sehr hohem Alkoholgehalt eingeführten Rum eine Verfälschung enthalte,

und hierauf ohne weitere Prüfung der Sachlage des Falles die Feststellung, dass eine Verfälschung vorliege, gegründet hätte. Allein der Vorderrichter habe daneben betont, dass durch den Zusatz von Sprit der Rum verschlechtert sei und dass er infolge des Zusatzes von $^1/_3$ zwar alkoholreichem, aber minderwertigem Sprit den Namen „Alter Lewards-Rum" nicht verdiene.

Beim Arrak sind die Verhältnisse ganz dieselben wie beim Rum; auch hier kommt Verschnitt-Arrak und Façon-Arrak auf den Markt, von welchem der letztere meist keine Spur echten Arraks enthält.

Unter diesen Umständen wird man dem Ausspruche Sells, den derselbe am Schlusse seiner Mitteilungen bezüglich des Wertes der chemischen Analyse der Spirituosen macht, nur beipflichten können, dass nämlich „die Prüfung des Geruches und Geschmackes von seiten wirklich sachverständiger Fachleute in den weitaus meisten Fällen eine sicherere Beurteilung ermöglichen wird, als sie mit Hilfe der chemischen Analyse gewonnen werden kann."

Ist nun aber hier die Geschmacksprobe massgebender als die chemische Untersuchung, so hat der als Sachverständiger fungierende Chemiker auch die Verpflichtung, sich hierfür die nötige Übung anzueignen. Das ist nun nicht so schwierig, als es im ersten Moment scheinen mag. Ich möchte hier an einen alten, wie es scheint etwas in Vergessenheit geratenen Kunstgriff erinnern, mit dessen Hilfe man sich sehr leicht Übung verschaffen kann. Derselbe besteht in folgendem:

Man füllt soviel Weingläser, als Kognakproben zu kosten sind, bis zur Hälfte mit lauwarmem (30—40° C.) Wasser an und giesst von jeder Probe möglichst gleich viel auf das Wasser. Die Gläser werden einzeln bezeichnet und möglichst weit von einander aufgestellt. Man prüft nun zuerst, ohne vorher umzurühren, den Geruch der einzelnen Proben, dann wird umgerührt und gekostet. Minder sorgfältig hergestellte Fabrikate werden hierbei sofort herausgefunden. Die Zunge wird vor jeder neuen Prüfung dadurch wieder brauchbar gemacht, dass man etwas Krume von altbackener Semmel kaut.

Das Aroma der Spirituosen kann auch in der Weise geprüft werden, dass man trockne reine Likörgläser mit der Flüssigkeit ausschwenkt, die Flüssigkeit wieder zurückgiesst und dann die Gläser in längeren Zeitintervallen mit der Nase prüft. Arome aus künstlichen Mischungen verflüchtigen sich sehr leicht und schnell, während

die eigenartigen, in der Flüssigkeit durch die Fabrikation erzeugten flüchtigen Stoffe lange andauern.

2. Bier.

Das Bierbrauen ist, ebenso wie das Brotbacken, seit uralten Zeiten immer dasselbe geblieben; nur die für den Brauereibetrieb nötigen Apparate und Maschinen sind geändert und vervollkommnet worden. Bier ist eine unvollständig vergorene Flüssigkeit, in welcher die Gärthätigkeit bis zum Konsum fortdauert; sie enthält die durch Herstellungsweise und durch die Gärung veränderten Bestandteile des Getreides, aus welchem sie hergestellt wurde.

Die für die Bierbereitung notwendigen Stoffe liefern: das Getreide, meist Gerste und Weizen oder auch Reis; der Hopfen, die Hefe und Wasser.

Von alters her wird bei der Bierbereitung, obgleich sich zur Vergärung alle stärkemehlhaltigen Stoffe eignen, der Gerste der Vorzug gegeben; Weizen, Mais und Reis werden zwar auch zum Bierbrauen benutzt, aber nur in geringerer Menge.

Der Hopfen besteht aus den weiblichen Blütenzapfen der Hopfenpflanze *(Humulus lupulus)*. Am Grunde der dachziegelartig über einander liegenden Schuppen befinden sich kleine, im frischen Zustande goldgelbe Drüsen, welche durch Ausklopfen aus den Zapfen und Absieben abgeschieden werden können. In diesen Körnern ist das Aroma des Hopfens enthalten in Form eines ätherischen Öles, welches zu ungefähr 0.8 Prozent aus den Hopfendrüsen abdestilliert werden kann. Im Brauereibetriebe wird indes die ganze Hopfenblüte, so wie sie ist, verwendet.

Das Einsammeln des Hopfens muss mit besonderer Sorgfalt geschehen, da das Hopfenaroma äusserst zart ist und durch ungünstige, feuchte Witterung während des Einsammelns sehr leicht leidet. Auch das Trocknen der frischen Blüten erfordert grosse Sorgfalt; es muss während des Trocknens ununterbrochen für gute Ventilation gesorgt und der Hopfen, ohne dass Hopfenmehl (Drüsen) verloren geht, öfters gewendet werden. Die Temperatur darf 40° C. nicht übersteigen. Der sorgfältig getrocknete Hopfen wird gepresst und kommt in diesem Zustande,

in wasserdichten Säcken verpackt, in den Handel. Alter, missfarbig gewordener Hopfen wird durch das sogenannte Schwefeln, indem man den ausgepressten Hopfen den Dämpfen brennenden Schwefels aussetzt, wieder hellfarbig zu machen versucht; eine Operation, die keineswegs gebilligt werden kann. Man erkennt geschwefelten Hopfen daran, dass er, in eine Wasserstoff entwickelnde Flüssigkeit (aus Zink und verdünnter Schwefelsäure bestehend) gebracht, Schwefelwasserstoffgas entwickelt, welches auch in minimaler Menge daran erkannt werden kann, dass es ein mit Bleizuckerlösung getränktes Stückchen Fliesspapier bräunt bezw. schwärzt.

Das für den Brauprozess wichtigste Material ist die Hefe. Wenn Hopfen und Malz kleine Fehler aufweisen, so sind diese vorher verhältnismässig leicht zu erkennen und es kann den aus diesen Fehlern für das Bier entstehenden nachteiligen Folgen vorgebeugt werden. Bei der Hefe ist das ungleich schwieriger.

Bis vor wenigen Jahren waren die Ursachen mancher Bierkrankheiten nicht bekannt, bis durch umfangreiche Forschungen nachgewiesen wurde, dass die alleinige Ursache fast aller dieser Krankheiten die fehlerhafte Beschaffenheit der zur Einleitung der Gärung benützten Hefe war. Eine solche Hefe erzeugt im Biere die sogen. Hefetrübung, oder einen eigenartigen, unangenehm bitteren, oder endlich einen fauligen Geschmack. Durch umfangreiche Untersuchungen hat Chr. Hansen gezeigt*), dass es, unter Benutzung der Erfahrungen, die bei der Herstellung von Reinkulturen der Bakterien gesammelt wurden, auch möglich ist, Hefereinkulturen zu züchten, welche dann eine stets gleichmässig verlaufende Gärung erzeugen.

Neben den beiden normalen Hefearten, die entweder ober- oder untergäriges Bier liefern, giebt es nach Hansen sogen. wilde Heferassen, welche dem Biere nachteilig sind, d. h. seine Krankheiten verursachen. Wird ein Tropfen Hefe auf einem keimfrei gemachten Gipsblöckchen in einer feuchten Kammer bei 25 ^{0} C. sich selbst überlassen, so entwickeln die wilden Heferassen schon nach 45 Stunden Sporen mit einem stark lichtbrechenden Plasma und undeutlicher Abgrenzung der Wand. Normale Hefezellen dagegen entwickeln erst

*) Hansen, Unters. a. d. Praxis der Gärungschemie, München 1890.

nach längerer Zeit Sporen, deren Zellwand sehr deutlich abgegrenzt ist und welche Vacuolenbildung und Zellkerne unterscheiden lassen. Auf diese Weise lassen sich daher mit Leichtigkeit die wilden Hefearten von der normalen Hefe unterscheiden; man benutzt diese Methode aber auch für die Herstellung reiner normaler Hefe in grösserem Massstabe für den Brauereibetrieb.

Man vermischt erst wenige Hefezellen mit einer Mischung aus Gelatine und Bierwürze, die durch schwaches Erwärmen verflüssigt wird, und bringt davon einige Tropfen an die untere Seite eines Deckgläschens, welches über einen hohlgeschliffenen Objektträger gelegt ist, und beobachtet die weitere Entwicklung der Hefe unter dem Mikroskop. Es entstehen, ähnlich wie bei der Züchtung von Bakterienreinkulturen, Kolonien, die ebenfalls als Reinkulturen zu betrachten sind. Von diesen Kolonien werden unter den bekannten Kautelen einzelne in Kölbchen gebracht, die sterilisierte Bierwürze enthalten, in welcher sie sich rasch weiter entwickeln. Die entwickelte Hefe wird dann in beschriebener Weise auf Gipsblöckchen untersucht und sobald sie sich als normale Hefe erweist, in kleinen Pasteurschen Kolben, endlich in besonders eingerichteten Metallkolben, immer in sterilisierter Bierwürze, weiter gezüchtet. Die so erhaltene Hefe dient nun als Anstellhefe für den Brauereibetrieb.

Die Beschaffenheit des für den Brauereibetrieb zu verwendenden Wassers ist auf die Güte des Bieres von grossem Einfluss. Man wählt zum Einweichen des Getreides für die Malzbereitung mit Vorliebe weiches, zum Einmaischen dagegen lieber hartes Wasser.

Für die Malzbereitung wird die Gerste zunächst in Quellbottichen eingeweicht. Man füllt die Bottiche zur Hälfte mit Wasser und schüttet dann die Gerste unter beständigem Rühren hinzu; das Wasser muss die Gerste um einige Zoll überragen. Hierbei findet eine Scheidung in die guten gesunden und in die tauben Körner statt; die ersteren sinken zu Boden, die letzteren steigen an die Oberfläche, werden dort abgeschöpft und als Viehfutter verwendet.

Während des Quellens muss das Quellwasser des öfteren erneuert werden, weil es Neigung zeigt, in saure (Milchsäure-)Gärung überzugehen, sowie es ein bestimmtes Quantum an Extraktivstoffen aufgenommen hat. Wenn die Körner mit Feuchtigkeit völlig durch-

drungen sind, beginnt das Keimen derselben. Hierbei bildet sich ein eigenartiger Körper, die Diastase, welche als Ferment wirkt und schon durch ihre blosse Gegenwart die Überführung der Stärke in Zucker bewirkt, ohne dabei selber verändert zu werden. Ein geringer Teil der Stärke wird, soweit es die Ernährung des Keimes erfordert, in Zucker übergeführt.

Die Dauer des Keimens ist von der Jahreszeit abhängig; sie beträgt im Sommer durchschnittlich 7—10, in der kalten Jahreszeit 10—16 Tage. Sowie der Keim eine genügende Länge erreicht hat, wird der Prozess unterbrochen. Man bringt das gekeimte Getreide in einen gut ventilierten trocknen Raum, dort wird es 3—5 cm. hoch ausgebreitet und des öfteren umgeschaufelt, um jede Erhitzung zu vermeiden. Von dem getrockneten Luftmalz werden die Keime von dem Malze getrennt und mittelst Wurfmaschine ausgeschieden. In den meisten Fällen wird das Luftmalz vor seiner Verwendung in Darrmalz übergeführt. Es wird zu dem Zwecke auf einer besonderen Vorrichtung, der Darre, erst einige Zeit vorsichtig auf 30—40° C., erhitzt, dann allmählich ungefähr bis gegen 100° C.; hierbei erleidet es eine Veränderung, es wird dunkler und bekommt einen angenehmen aromatischen Geschmack; es tritt eine Art Röstprozess ein. Die Dauer des Darrens ist abhängig von der beabsichtigten Farbenüance, die von gelb bis braun hergestellt wird.

Das Einmaischen bezweckt die Überführung des unveränderten Stärkemehls in Zucker. Das geschrotete Malz wird erst eingeteigt so, dass die ganze Masse gleichmässig, ohne dass sich Klümpchen bilden, durchfeuchtet ist; dann wird warmes Wasser hinzugegeben, bis die Temperatur auf 75° C. gebracht ist; bei dieser bleibt die Maische kurze Zeit sich selbst überlassen; es erfolgt hierbei die Überführung der Stärke in Zucker. Die verzuckerte Flüssigkeit wird nun durch einen Seihbottich, der die Treber zurückhält, in die Braupfanne abgezogen und in dieser nach Zusatz von Hopfen, je nach der Jahreszeit und der Konzentration der Flüssigkeit, 2—4 Stunden lang gekocht. Hierbei finden allgemein folgende Vorgänge statt:

Die aus dem Maischbottich heraustretende Würze enthält: Zucker, Dextrin, etwas unverändertes Stärkemehl, Proteïnstoffe, andere Extraktivstoffe und anorganische Verbindungen. Die Reaktion ist immer,

wenn auch nur schwach, sauer. Bei unvorsichtiger Leitung des Maischprozesses entsteht eine stark saure (trebersaure) Würze, deren Säuregehalt von erheblicheren Mengen von Milchsäure, Propionsäure, event. auch Buttersäure bedingt ist; eine solche saure Würze ist für den weiteren Brauprozess ungeeignet. Wird die Würze mit Hopfen gekocht, so treten die Bestandteile desselben mit denen der Würze in Wechselwirkung. Durch die Gerbsäure des Hopfens wird ein Teil der Proteïnsubstanzen abgeschieden, die Würze somit geklärt, die Bitterstoffe des Hopfens gehen in Lösung und erteilen dem Bier den eigenartigen bitteren Geschmack; das ätherische Öl und die Harzbestandteile gehen ebenfalls in die Würze und wirken später vorteilhaft auf die Gärung ein, indem sie eine allzu stürmische Gärung verhindern.

Ein äusserst wichtiges Moment ist das möglichst schnelle Abkühlen der gekochten Würze auf die für die Einleitung der Gärung notwendige Temperatur. Am gefährlichsten ist die Temperatur zwischen 25—30° C., bei welcher die Würze grosse Neigung zeigt, sauer zu werden. Die heutige vollkommene Einrichtung der Kühlschiffe hat diese Gefahr in der Praxis auf ein äusserst geringes Mass reduziert.

Die Gärung der fertigen Bierwürze kann zweierlei Art sein; eine obergärige oder eine untergärige. Die Obergärung unterscheidet sich von der Untergärung dadurch, dass sie nicht an eine niedrige Temperatur gebunden ist; sie kann deshalb zu jeder Jahreszeit ohne besondere Einrichtungen und ohne grössere Vorräte nötig zu machen, angewendet werden. Die durch Obergärung erzeugten Biere sind meist weniger haltbar, da durch den verhältnismässig raschen Verlauf der Gärung weniger stickstoffhaltige Stoffe ausgeschieden werden.

Die Untergärung vollzieht sich bei niederer Temperatur und langsamer; sie beginnt nach 10—12 Stunden und ist nach 7—10 Tagen, je nach der Jahreszeit, beendet. Infolge der langsamen Kohlensäureentwicklung wird die Hefe nicht mit den Kohlensäurebläschen in die Höhe gehoben, sie verbleibt am Boden des Bottichs.

Bei beiden Gärungsarten sind zwei Hauptabschnitte zu unterscheiden; die Hauptgärung, welche verhältnismässig rasch ver-

läuft, die Zersetzung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure und die Bildung neuer Hefe aus der Stickstoffsubstanz der Würze bewirkt; die Nachgärung, bei welcher die Zersetzung des Zuckers langsam vor sich geht und die im Bier verteilten Hefepartikel sich abscheiden und das Bier dadurch klären. Die Nachgärung findet bei untergärigen Bieren auf dem Lagerfass, bei obergärigen in der Flasche statt.

Der Konzentrationsgrad, den eine Würze vor dem Vergären haben muss, richtet sich nach dem Charakter des darzustellenden Bieres. Ein Bier, welches 3.5 Prozent Alkohol und einen Extraktgehalt von 5 Prozent haben soll, muss eine Stammwürze von 12 Saccharometergraden zeigen. Ermittelt wird der Konzentrationsgrad mittelst des Bahlingschen Saccharometers, dessen Einrichtung auf der von Bahling beobachteten Thatsache beruht, dass Malzextraktlösungen dasselbe spezifische Gewicht haben, wie Rohrzuckerlösungen von demselben Gehalt.

Die Bestandteile eines normalen Bieres sind: Kohlensäure, Alkohol, unvergorener Zucker, Dextrin, Hopfenbitter und Hopfenaroma, Proteïnstoffe und Mineralstoffe, ausserdem in geringer Menge Glycerin, Milchsäure, Essigsäure und wenig Bernsteinsäure. Der Gesamtgehalt des Bieres besteht aus der Summe der genannten Bestandteile, der Extraktgehalt begreift alle nichtflüchtigen Stoffe in sich.

Die Untersuchung des Bieres bezweckt die Feststellung der Mengenverhältnisse der normalen Bierbestandteile und die Prüfung auf krankhafte Zustände bezw. deren Ursachen.

Chemische Untersuchung. Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes wird mittelst des Pyknometers bei 15° C. ausgeführt, vorher muss das Bier aber von der Kohlensäure befreit werden, was am besten durch Schütteln in geräumigen Gefässen geschieht.

Zur Bestimmung der Kohlensäure wird das Bier direkt aus dem Fasse in einen mit doppelt durchbohrtem Kork verschlossenen tarierten Kolben eingefüllt. Durch die eine Durchbohrung geht ein bis auf den Boden des Kolben reichendes Glasrohr, die andere Durchbohrung enthält ein rechtwinklig gebogenes Ableitungsrohr. Beide Röhren sind mittelst Gummischlauch und Quetschhahn verschliessbar. Sobald das Bier eingefüllt ist, werden die Öffnungen verschlossen und der Inhalt des Kolbens, nachdem derselbe Zimmertemperatur angenommen hat, gewogen. Das Ableitungsrohr wird dann mit einem kleinen Waschgefäss für Schwefelsäure und einem Chlorcalciumrohr und endlich mit einem Liebigschen Kaliapparat, der vorher genau gewogen wurde, verbunden.

Nachdem der Apparat vorbereitet, wird erst bei gewöhnlicher Temperatur, dann unter Erwärmen, welches schliesslich bis zum beginnenden Sieden gesteigert werden kann, Luft durch den ganzen Apparat gesaugt.

Die Gewichtszunahme des Kaliapparates entspricht der im Bier gelöst gewesenen Kohlensäure.

Bei Flaschenbieren benützt man einen hohlen, am unteren Ende mit einer seitlichen Öffnung versehenen Korkenzieher, den man mittelst Gummischlauchs mit den vorbeschriebenen Vorlagen verbindet; erst wenn der grösste Teil der Kohlensäure abgesaugt ist, vertauscht man den Kork mit einem zweifach durchbohrten, in vorbeschriebener Weise beschickten Gummistopfen und erhitzt im Wasserbade.

Zur Bestimmung des Alkohols werden 100 CC Bier mit 50 CC Wasser gemischt, aus einem genügend geräumigen Kolben bis auf 90—95 CC abdestilliert. Das Destillat wird in einem 100 CC-Kolben aufgefangen und bei 15° C. mit Wasser bis zur Marke aufgefüllt, gut gemischt und das spez. Gewicht mittelst Pyknometer bestimmt. Das lästige Schäumen beim Biere vermeidet man entweder durch einen Zusatz von Tannin, oder durch Durchleiten eines mässigen Luftstromes während des Destillierens. Aus der Hehner'schen Tabelle (Seite 157 u. 158) wird der Alkoholgehalt des Bieres nach dem spezifischen Gewicht des Destillates ermittelt.

Wenn das Destillat, was meist geschieht, gemessen und nicht gewogen wird, so muss noch eine Korrektur stattfinden. 100 *g* einer Flüssigkeit vom spezifischen Gewicht 0.9899 enthalten 5.94 Gew.-Prozente Alkohol, da die Flüssigkeit aber gemessen und nicht gewogen wurde, so sind die 5.94 *g* Alkohol nicht in 100 *g*, sondern in 98.99 *g* enthalten. Der wirkliche Gehalt an Alkohol ist demnach $\frac{5.94 \times 98.99}{100} = 5.88$ Gew.-Prozent.

Bestimmung des Extraktgehaltes. Man mischt 10—20 *g* entkohlensäuertes Bier mit ausgewaschenem und geglühtem Seesand in einer Platinschale, dampft erst auf dem Wasserbade zur Trockne ein und trocknet bei 100° C. möglichst im Vacuum bis zur Gewichtskonstanz.

Oder man destilliert 100 CC Bier (zur Vermeidung des Schäumens unter Durchleiten eines mässigen Luftstromes) ab, d. h. man vereinigt diese Bestimmung mit der des Alkohols, füllt nach dem Erkalten den Rückstand wieder bis zu 100 CC auf und bestimmt das spezifische Gewicht mittelst Pyknometers genau bei 15° C. Den Extraktgehalt erfährt man nach dem gefundenen spezifischen Gewicht aus der Bier-Extrakt-Tabelle (S. 158).

Aus dem gefundenen Alkohol- und Extraktgehalt lässt sich der ursprüngliche Konstruktionsgrad der Würze berechnen, indem man den Alkoholgehalt verdoppelt und zu dem Extraktgehalt hinzuaddiert. Ein Bier mit 4.0 Prozent Alkohol und 6 Prozent Extrakt würde $2 \times 4 + 6 = 14$ Prozent Extraktgehalt der ursprünglichen Würze (Stammwürze schlechtweg genannt) entsprechen.

Unter dem Vergärungsgrad eines Bieres versteht man den Prozentanteil der ursprünglichen Würze, welcher durch die Gärung in Alkohol und Kohlensäure übergeführt worden ist. Wenn, wie oben, 14 Prozent Stammwürze berechnet wurden und 6 Prozent Extraktgehalt übrig blieben, so ist der Verpackungsgrad $\frac{14 - 6.0 \times 100}{14} = 57.1$ Prozent.

Die Bestimmung des Zuckers erfolgt mittelst Fehlingscher Lösung. Man mischt 50 CC entkohlensäuertes Bier mit 150 CC Wasser und nimmt von dieser Mischung 25 CC, welche mit 50 CC Fehlingscher Lösung kalt gemischt, dann 4 Minuten lang zum Sieden erhitzt werden. Das ausgeschiedene Kupferoxydul wird, wie oben angegeben, im Wasserstoffstrome reduziert und aus der Allihnschen Tabelle (S. 119) der Zuckergehalt abgelesen.

Tabelle Hehner.

Spez. Gewicht b. 15,5°	Weingeist		Spez. Gewicht b. 15,5°	Weingeist		Spez. Gewicht b. 15,5°	Weingeist		Spez. Gewicht b. 15,5°	Weingeist	
	Gewicht %	Volum. %		Gewicht %	Volum. %		Gewicht %	Volum. %		Gewicht %	Volum. %
1,0000	0,00	0,00									
0,9999	0,05	0,07	0,9959	2,33	2,93	0,9919	4,69	5,86	0,9879	7,33	9,13
8	0,11	0,13	8	2,39	3,00	8	4,75	5,94	8	7,40	9,21
7	0,16	0,20	7	2,44	3,07	7	4,81	6,02	7	7,47	9,29
6	0,21	0,26	6	2,50	3,14	6	4.87	6,10	6	7,53	9,37
5	0,26	0,33	5	2,56	3,21	5	4,94	6,17	5	7,60	9,45
4	0,32	0.40	4	2,61	3,28	4	5,00	6,24	4	7,67	9,54
3	0,37	0,46	3	2,67	3,35	3	5,06	6,32	3	7,73	9,62
2	0,42	0,53	2	2,72	3,42	2	5,12	6,40	2	7,80	9,70
1	0,47	0,60	1	2,78	3,49	1	5,19	6,48	1	7,87	9,78
0	0,53	0,66	0	2,83	3,55	0	5,25	6,55	0	7,93	9,86
0,9989	0,58	0,73	0,9949	2,89	3,62	0,9909	5,31	6,63	0,9869	8,00	9,95
8	0,63	0,79	8	2 94	3,69	8	5,37	6,71	8	8,07	10,03
7	0,68	0,86	7	3,00	3,76	7	5,44	6,78	7	8,14	10,12
6	0,74	0,93	6	3,06	3,83	6	5,50	6.86	6	8,21	10,21
5	0,79	0,99	5	3,12	3,90	5	5,56	6,94	5	8,29	10,30
4	0,84	1,06	4	3,18	3,98	4	5,62	7,01	4	8,36	10,38
3	0,89	1,13	3	3,24	4,05	3	5,69	7,09	3	8,43	10,47
2	0.95	1,19	2	3,29	4,12	2	5,75	7,17	2	8,50	10.56
1	1,00	1,26	1	3,35	4,20	1	5,81	7,25	1	8,57	10,65
0	1,06	1,34	0	3,41	4,27	0	5,87	7,32	0	8.64	10,73
0,9979	1,12	1,42	0,9939	3,47	4,34	0,9899	5,94	7,40	0,9859	8,71	10,82
8	1,19	1,49	8	3,53	4,42	8	6,00	7,48	8	8,79	10,91
7	1,25	1,57	7	3,59	4,49	7	6,07	7,57	7	8.86	11,00
6	1,31	1,65	6	3,65	4,56	6	6,14	7,66	6	8,93	11,08
5	1,37	1,73	5	3,71	4,63	5	6,21	7,74	5	9,00	11,17
4	1,44	1,81	4	3,76	4,71	4	6,28	7,83	4	9,07	11,26
3	1,50	1,88	3	3,82	4,78	3	6,36	7,92	3	9,14	11,35
2	1,56	1,96	2	3,88	4,85	2	6,43	8,01	2	9,21	11,44
1	1,62	2,04	1	3,94	4,93	1	6,50	8,10	1	9,29	11,52
0	1,69	2,12	0	4,00	5,00	0	6,57	8,18	0	9,36	11,61
0,9969	1,75	2,20	0,9929	4,06	5,08	0,9889	6,64	8,27	0,9849	9,43	11,70
8	1,81	2,27	8	4,12	5,16	8	6,71	8,36	8	9,50	11.79
7	1,87	2,35	7	4,19	5,24	7	6,78	8,45	7	9,57	11,87
6	1,94	2,43	6	4,25	5,32	6	6,86	8,54	6	9,64	11,96
5	2,00	2,51	5	4,31	5,39	5	6,93	8,63	5	9,71	12,05
4	2,06	2,58	4	4,37	5,47	4	7,00	8,72	4	9,79	12,13
3	2,11	2,64	3	4,44	5,55	3	7,07	8,80	3	9,86	12,22
2	2,17	2,72	2	4,50	5,63	2	7,13	8,88	2	9,93	12,31
1	2,22	2,79	1	4,56	5,71	1	7,20	8,96	1	10,00	12,40
0	2,28	2,86	0	4,62	5,78	0	7,27	9,04	0	10,08	12,49

Spez. Gewicht b. 15,5°	Weingeist Gewicht %	Weingeist Volum. %	Spez. Gewicht b. 15,5°	Weingeist Gewicht %	Weingeist Volum. %	Spez. Gewicht b. 15,5°	Weingeist Gewicht %	Weingeist Volum. %	Spez. Gewicht b. 15,5°	Weingeist Gewicht %	Weingeist Volum. %
0,9839	10,15	12,58	0,9819	11,69	14,46	0,9799	13,23	16,33	0,9779	14,91	18,36
8	10,23	12,68	8	11,77	14,56	8	13,31	16,43	8	15,00	18,48
7	10,31	12,77	7	11,85	14,60	7	13,38	16,52	7	15,08	18,58
6	10,38	12,87	6	11,92	14,74	6	13,46	16,61	6	15,17	18,68
5	10,46	12,96	5	12,00	14,84	5	13,54	16,70	5	15,25	18,78
4	10,54	13,05	4	12,08	14,93	4	13,62	16,80	4	15,33	18,88
3	10,62	13,15	3	12,15	15,02	3	13,69	16,89	3	15,42	18,98
2	10,69	13,24	2	12,23	15,12	2	13,77	16,98	2	15,50	19,08
1	10,77	13,34	1	12,31	15,21	1	13,85	17,08	1	15,58	19,18
0	10,85	13,43	0	12,38	15,30	0	13,92	17,17	0	15,67	19,28
0,9829	10,92	13,52	0,9809	12,46	15,40	0,9789	14,00	17,26	0,9769	15,75	19,39
8	11,00	13,62	8	12,54	15,49	8	14,09	17,37	8	15,83	19,49
7	11,08	13,71	7	12,62	15,58	7	14,18	17,48	7	15,92	19,59
6	11,15	13,81	6	12,69	15,68	6	14,27	17,59	6	16,00	19,68
5	11,23	13,90	5	12,77	15,77	5	14,36	17,70	5	16,08	19,78
4	11,31	13,99	4	12,85	15,86	4	14,45	17,81	4	16,15	19,87
3	11,38	14,09	3	12,92	15,96	3	14,55	17,92	3	16,23	19,96
2	11,46	14,18	2	13,00	16,05	2	14,64	18,03	2	16,31	20,06
1	11,54	14,27	1	13,08	16,15	1	14,73	18,14	1	16,38	20,15
0	11,62	14,37	0	13,15	16,24	0	14,82	18,25	0	16,46	20,24

Bier-Extrakt-Tabelle.

100 *g* Bier enthalten *g* Extrakt.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,011	—	—	—	—	—	3,00	3,03	3,06	3,08	3,11
2	3,13	3,16	3,18	3,21	3,24	3,29	3,29	3,31	3,34	3,37
3	3,39	3,42	3,44	3,47	3,49	3,52	3,55	3,57	3,60	3,62
4	3,65	3,67	3,70	3,73	3,75	3,78	3,80	3,83	3,86	3,88
5	3,91	3,93	3,96	3,98	4,01	4,04	4,06	4,09	4,11	4,14
6	4,16	4,19	4,21	4,24	4,27	4,29	4,32	4,34	4,37	4,39
7	4,42	4,44	4,47	4,50	4,52	4,55	4,57	4,60	4,62	4,65
8	4,67	4,70	4,73	4,75	4,78	4,80	4,83	4,85	4,88	4,90
9	4,93	4,96	4,98	5,01	5,03	5,06	5,08	5,11	5,13	5,16
1,020	5,19	5,21	5,24	5,26	5,29	5,31	5,34	5,36	5,39	5,41
1	5,44	5,47	5,49	5,52	5,54	5,57	5,59	5,62	5,64	5,67
2	5,69	5,72	5,74	5,77	5,80	5,82	5,85	5,87	5,90	5,92
3	5,95	5,97	6,00	6,02	6,05	6,08	6,10	6,13	6,15	6,18
4	6,20	6,23	6,25	6,28	6,30	6,33	6,35	6,38	6,40	6,43
5	6,45	6,48	6,50	6,53	6,55	6,58	6,61	6,63	6,66	6,68
6	6,71	6,73	6,76	6,78	6,81	6,83	6,86	6,88	6,91	6,93
7	6,96	6,98	7,01	7,03	7,06	7,08	7,11	7,13	7,16	7,18
8	7,21	7,24	7,26	7,29	7,31	7,34	7,36	7,39	7,41	7,44
9	7,46	7,49	7,51	7,54	7,56	7,59	7,61	7,64	7,66	7,69
1,030	7,71	7,74	7,76	7,79	7,81	7,84	7,86	7,89	7,91	7,94
1	7,99	8,01	8,04	8,06	8,09	8,11	8,14	8,16	8,19	8,21

Die Menge des Dextrins erfährt man, wenn man entkohlensäuertes Bier, wie vorher, verdünnt, dann mit Salzsäure invertiert und mittelst Fehlingscher Lösung, wie vorher angegeben, Kupferoxydul abscheidet und reduziert. Die Differenz der beiden Bestimmungen ergiebt den Dextringehalt.

Zur Bestimmung der Gesamtsäure erwärmt man 100 CC Bier vorsichtig auf 30—40° C. auf dem Wasserbade und titriert mit $^1/_{10}$ N.-Alkalilauge.

Zur Bestimmung der Essigsäure werden 200 CC entkohlensäuerten Bieres nach Zusatz von wenig Phosphorsäure oder Tannin mit Wasserdampf bis auf etwa 100 CC abgetrieben und das Destillat mittelst $^1/_{10}$ N.-Alkalilauge titriert.

Bestimmung des Glycerins. 50 CC entkohlensäuertes Bier werden auf dem Wasserbade in einer Porzellanschale erwärmt, sobald jede Spur Kohlensäure entfernt ist, mit 3 *g* Ätzkalk versetzt, zum Sirup eingedampft, dann mit 10 *g* Marmor oder Seesand angerührt und soweit eingetrocknet, dass sich die Masse von den Wandungen abtrennen lässt. Letztere kocht man entweder in mehreren Portionen mit ca 150 CC Alkohol (90 prozentigem) aus, oder bringt sie in eine Papierpatrone und zieht sie im Ätherextraktionsapparat mit Alkohol aus. Der Alkohol wird abdestilliert, der Rückstand mit 10 CC absosutem Alkohol aufgenommen, die Lösung in drei Portionen unter stetigem Mischen mit im ganzen 15 CC Äther versetzt, absetzen gelassen, die klare Lösung zuletzt abgegossen und verdampft; den Rückstand behandelt man in derselben Weise mit Äther-Alkohol (3 : 2), zum zweiten und unter Umständen sogar zum dritten Male, verdampft die Lösung schliesslich in einer tarierten Porzellanschale zur Trockne, trocknet eine Stunde lang im Wassertrockenschrank, wägt, äschert ein und bringt die Asche von dem als Glycerin gewogenen Rückstand in Abzug.

Zur Bestimmung der Asche (Mineralstoffe) werden 50 CC in einer Platinschale auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft, der Rückstand vorsichtig verkohlt und unter der bei Zucker angegegebenen Methode der Zuleitung von Sauerstoff weiss gebrannt.

Zur Bestimmung der Phosphorsäure setzt man vor der Veraschung etwas Soda oder Ätzbaryt hinzu, nimmt die Asche mit Salpetersäure auf und bestimmt die Phosphorsäure nach der Molybdän-Methode.

Der Nachweis von Stärkezucker ist mit genügender Sicherheit nicht gut zu führen. Angezeigt wird ein Zusatz dieses Stoffes durch einen auffallend hohen Alkohol- bei niedrigem Extraktgehalt. Für den chemischen Nachweis des Stärkezuckers wird das Bier nach Griessmayer dialysiert, das Dialysat wird bis auf $^1/_3$ seines Volumens eingedampft und durch Tierkohle entfärbt, dann lässt man nach Zusatz von ausgewaschener (Bier- oder Wein- nicht Press-) Hefe vergären. Die Gärung unterbricht man nach zwei Tagen und polarisiert die klar filtrierte Flüssigkeit, wobei eine Rechtsdrehung Stärkezucker anzeigen würde. Zu beachten ist hierbei aber, dass bei der Dialyse auch geringe Mengen Dextrin durch die Membran hindurchgehen, wodurch die Methode unsicher wird.

Zum Nachweis von Süssholz wird nach Kayser ein Liter Bier auf die Hälfte eingedampft und nach dem Erkalten mit konzentrierter Bleizuckerlösung versetzt. Der entstandene Niederschlag wird nach 24 Stunden gut mit Wasser ausgewaschen, dann in einen Kochkolben gespült und auf 300—400 CC mit Wasser verdünnt, dann wird eine Stunde lang im Wasserbade erwärmt und in die heisse Lösung Schwefelwasserstoff eingeleitet, bis alles Blei ausgefällt ist. Der Bleiniederschlag wird auf ein

Filter gebracht und ausgewaschen; er enthält die Glycyrrhicinsäure des Süssholzes. Der Niederschlag wird mit 50 proz. Alkohol in einem Kochkolben gespült, zum Sieden erhitzt und filtriert. Das Filtrat wird auf einige CC eingedunstet, mit einigen Tropfen verdünnten Ammoniaks versetzt, wodurch die blassgelbe Flüssigkeit braungelb wird; alsdann dunstet man zur Trockne ein, nimmt den Rückstand mit 2—3 CC Wasser auf und filtriert. Das Filtrat hat den charakteristischen Süssholzgeschmack und scheidet nach Zusatz von einem Tropfen Salzsäure, nachdem es einige Minuten im Proberöhrchen im Wasserbade erhitzt wurde, eine braune flockig-harzige Masse aus, während das Filtrat Fehlingsche Lösung reduziert. Der Rückstand von süssholzfreiem Bier hat keinen, oder einen schwach bitterlichen Geschmack und giebt, mit Salzsäure behandelt, keine oder nur eine weissliche Trübung.

Zum Nachweis von Saccharin wird nach Bruylants ein Liter mit Natriumkarbonat neutralisiert und bis zur Sirupkonsistenz eingedampft, dann mit dem 3—4 fachen Volumen starken Alkohols tüchtig durchgeschüttelt. Nach einigen Stunden wird abfiltriert, der Rückstand mit Alkohol nachgewaschen und die vereinigten spirituösen Filtrate aus dem Wasserbade abdestilliert. Der Rückstand wird mit Wasser aufgenommen, auf ca. 125—150 CC verdünnt und mit Phosphorsäure stark angesäuert. Die Flüssigkeit wird darauf dreimal tüchtig, jedesmal eine Stunde lang, mit Äther ausgeschüttelt. Die ätherischen Flüssigkeiten werden abdestilliert, der Rückstand mit Natriumbikarbonat neutralisiert, filtriert und auf dem Uhrglase zur Trockne eingedampft. Der Rückstand wird durch den Geschmack und durch die Überführung in Salicylsäure beim Schmelzen mit reinem Ätznatron im Paraffinbade bei 250—270° C. als Saccharin erkannt. Die Schmelze giebt nach dem Übersättigen mit Schwefelsäure und dem Ausschütteln mit Äther nach dem Verdunsten des letzteren die Salicylsäurereaktion mit Eisenchlorid.

Bei dem Nachweis der schwefligen Säure im Bier ist zu berücksichtigen, dass dieselbe allmählich in Schwefelsäure übergeht, mithin in älteren Bieren überhaupt nicht mehr nachweisbar ist. Zum Nachweis destilliert man 200 CC Bier im Kohlensäurestrome bis auf $^1/_3$ ab und tängt das Destillat in Jodlösung auf. Dasselbe wird dann mit Salzsäure angesäuert und die gebildete Schwefelsäure durch Chlorbaryumlösung gefällt. Die erhaltene Menge Baryumsulfat mit 0.274 multizipliert ergiebt die Menge der schwefligen Säure.

Zum Nachweis der Salicylsäure schüttelt man das Bier mit Knochenkohle und wäscht diese mit Alkohol aus. Das Filtrat giebt auf Zusatz von Eisenchlorid die bekannte, für Salicylsäure charakteristische Reaktion.

Zum Nachweis von Bierkouleur wird das Bier nach Griessmayer mit dem doppelten Volumen festen Ammoniumsulfats und dem dreifachen Volumen 90—95 prozentigen Alkohols geschüttelt. Ungefärbtes Bier wird hierbei heller und auf dem Boden des Reagiercylinders sammelt sich ein grauer Niederschlag an; mit Farbmalz gefärbtes Bier wird entfärbt und der Niederschlag ist dunkelbraun bis dunkelschwarz; mit Kouleur gefärbtes Bier wird nicht entfärbt, sondern bleibt braun, bildet aber auch einen grauen bis braunen Niederschlag.

Der Nachweis von Hopfen-Surrogaten im Bier ist umständlich, kann aber nach dem augenblicklichen Stande der Technik in der Praxis kaum noch notwendig werden. Sollte sich die Notwendigkeit einer solchen Untersuchung herausstellen, dann muss dafür auf das Werk von Dragendorff („Die gerichtlich-chemische Ermittelung von Giften etc., Göttingen 1888“) verwiesen werden.

Beurteilung des Bieres. Bei der Beurteilung des Bieres ist vor allem daran festzuhalten, dass man unter Bier im engeren Sinne nur ein durch kunstgerechte unvollständige Vergärung aus Malz, Hopfen, Hefe und Wasser hergestelltes Getränk zu verstehen hat.

Die Verwendung anderer beliebiger stärkemehlhaltiger Stoffe an Stelle des Malzes, ebenso der Ersatz des Hopfens durch andere aromatische Bitterstoffe, soweit diese harmloser Natur sind, liefern zwar auch Getränke, welche man als Bier bezeichnen kann, allein von dem seit alters her lediglich aus Malz und Hopfen hergestelltem Getränk, sind dieselben sowohl hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung, wie hinsichtlich ihres Geschmackes, so sehr verschieden, dass die Forderung, ein als Bier bezeichnetes Getränk dürfe nur aus Malz und Hopfen bereitet sein, volle Berechtigung hat.

Mit besonderer Strenge wird in Bayern darauf geachtet, dass für die Bierbereitung nur Malz und Hopfen zur Verwendung kommen. Die Besteuerung des Malzes im Sinne des Malzaufschlaggetzes macht eine strenge Kontrolle notwendig. Der § 7 dieses Gesetzes lautet: „Es ist verboten, zur Bereitung von Bier statt Malz Stoffe irgend welcher Art als Zusatz oder Ersatz oder ungemälztes Getreide für sich, sowie mit ungemälztem Getreide vermischtes Malz zu verwenden.“ Dementsprechend hat auch die Rechtsprechung in allen solchen Fällen auf Verurteilung erkannt.

Nach einer Entscheidung des Landger. zu Hof vom 5./4. 86 sind bei der Bereitung von Bier andere als die durch das Malzaufschlagsgesetz zugelassenen Stoffe (Malz, Hopfen, Wasser) nicht zu verwenden. Das Erkenntnis spricht den Grundsatz aus, dass in Bayern jedes Gebräu, welchem ein anderer Stoff, als die genannten, zugesetzt wird, welches daher eine andere stoffliche Zusammensetzung als die in Bayern gesetzlich zulässige enthält, ein anormales ist. Ein solches Bier gilt als gefälscht im Sinne des § 10 des Nahrungsmittel-Gesetzes, wenn der zugesetzte Stoff nicht ganz indifferent für die Beschaffenheit des Bieres ist, sondern irgend welchen Einfluss auf dessen Gehalt, Geschmack, Farbe oder nach irgend welcher andern Richtung hat, infolgedessen das Bier einen seinem Wesen nicht entsprechenden Schein erhält. Fälschungsmittel in diesem Sinne aber sind die zur Verwendung gelangten Stoffe, nämlich Bier- oder Zuckerkouleur, doppeltkohlensaures Natron, Weinsteinsäure, Moussierpulver, Traubenzucker, Süssholz, Tannin, Salicylsäure. Bezüglich der Salicylsäure wird eine Unterscheidung dahin gemacht, ob dieselbe beim Mälzen dem Weichwasser zur Verhütung von Pilzbildungen bezw. beim Sieden der Würze zur Tötung oder Verhütung der Bildung von Spaltpilzen und zur Regulierung der Gärung beigesetzt wird, in welchen Fällen nichts oder nur ganz minimale Spuren in das Bier gelangen, oder ob sie zu dem bereits auf den Lager- oder Schenkfässern befindlichen vergorenen Biere hinzugefügt wird, um

dieses haltbarer zu machen. In letzterem Falle verbleibt die Salicylsäure im Biere, giebt demselben eine andere stoffliche Zusammensetzung und ist daher ein Fälschungsmittel. Das Erkenntnis führt ferner aus, dass ein in Bayern als gefälscht zu erachtendes Bier auch dann als gefälscht gilt, wenn es zum Konsum in einem Staate bestimmt ist, in welchem die Anwendung des inkriminierten Stoffes zur Bierbereitung erlaubt ist.

Auch der teilweise Ersatz eines der beiden Hauptbestandteile des Bieres durch andre ihnen ähnliche muss als nicht zulässig bezeichnet werden.

Andrerseits steht aber der Herstellung eines bierähnlichen Getränkes aus Reis, Mais oder anderen stärkemehlhaltigen Stoffen, oder auch der Verwendung beliebiger aromatischer Bitterstoffe nichts entgegen, sofern nur die so hergestellten Getränke unter einer ihre wahre Beschaffenheit kennzeichnenden Bezeichnung verkauft werden.

Gänzlich ausgeschlossen für die Bierbereitung aber sind Substanzen, wie Stärkezucker, Sirup und ähnliche, da ihnen die Nährstoffe, die stickstoffhaltigen Substanzen und die Phosphorsäure der Getreidearten fehlen. Sie liefern deshalb auch andre Getränke, welche alkoholreich, aber arm an nährenden Extraktivstoffen sind.

Obgleich bei der Bierbereitung nur zwei Stoffe, welche Geschmack und Farbe beeinflussen können, zur Anwendung kommen, ist doch die Mannigfaltigkeit der einzelnen Biersorten in Bezug auf Gehalt, Geschmack und Farbe eine ganz enorme. Jede Brauerei wendet in ihrem Betriebe besondere Mittel an, der Konzentrationsgrad der Würze wird verschieden bemessen, die Art der Gärung unterliegt besonderen Nebenumständen, die Menge des Hopfenzusatzes ist verschieden u. s. w. Dadurch wird die Verschiedenartigkeit der einzelnen Produkte zur Genüge erklärt. Es lassen sich deshalb auch für Gehalt, Geschmack und Farbe des Bieres ganz allgemein giltige Regeln nicht aufstellen und die Wertschätzung der einzelnen Biersorten ist lediglich abhängig von den Ergebnissen der Untersuchung.

Der angenehm erfrischende Geschmack des Bieres wird bedingt durch den Gehalt desselben an gelöster Kohlensäure. Ein Teil derselben entweicht naturgemäss aus dem Biere, sowie dasselbe aus dem Fass in ein offenes Gefäss gezapft wird. Bier, welches durch längeres Stehen im offenen Gefässe seine Kohlensäure zum grössten Teil verloren hat, schmeckt schal. Der durchschnittliche Gehalt des Bieres beträgt bei untergärigem Bier im Fass 0.3—0.4 Prozent, beim

Stehen im offenen Gefäss nimmt derselbe, je nach der Güte des Bieres schneller oder langsamer ab. Abgestandenes, „schal schmeckendes" Bier enthält immer weniger als 0.1 Prozent Kohlensäure. Bei obergärigen Bieren ist der Gehalt an gelöster Kohlensäure ungleich grösser; die Kohlensäure entweicht aber auch viel schneller. Die letzten Spuren von Kohlensäure werden aus gegorenen Flüssigkeiten erst bei der Siedehitze ausgetrieben.

Der Alkoholgehalt der Biere schwankt zwischen 2—8 Gewichtsprozenten; er beträgt im Durchschnitt bei den schwächeren Bieren 2—3, bei den stärkeren 3,5—6, und bei den starken englischen Bieren bis 8 Prozent. Das nach beendeter Hauptgärung erhaltene Bier (grünes oder Jungbier) ist naturgemäss alkoholärmer als das durch die Nachgärung reif gewordene. Bei obergärigen Bieren, bei welchen die Nachgärung in der Flasche erfolgt, wird das Jungbier direkt an die Konsumenten abgegeben. Zu beachten ist hierbei, dass auch dieses noch nicht trinkreife Produkt als geistiges Getränk anzusehen ist.

Das Kammergericht führte am 3./3. 90 anlässlich eines Falles von Feilbieten und Verkauf von Jungbier im Umherziehen aus, dass unter „geistigen Getränken" im Sinne des § 51. 1. R.-G.-B. nicht nur solche zu verstehen seien, welche schon im Augenblick des Feilbietens alkoholhaltig sind, sondern auch diejenigen zum Trinken bestimmten Flüssigkeiten, welche in noch unfertigem Zustande verkauft und erst infolge naturgemässer Fortentwicklung alkoholhaltig und genussfähig werden.

Der Extraktgehalt der Biere schwankt zwischen 4—6 Prozent, bei den Schank- und Lagerbieren und zwischen 6—8 Prozent bei den Exportbieren. Der durchschnittliche Vergärungsgrad der gewöhnlichen Biere liegt bei 50 Prozent, der der Exportbiere ist meist etwas niedriger. In der Regel darf verlangt werden, dass der Extraktgehalt um ein geringeres höher ist als der Alkoholgehalt; der Vergärungsgrad lässt sich während der Gärung nie genau bemessen, er ist ja auch ausserdem abhängig von der Beschaffenheit der Materialien und der verschiedenartigen Behandlungsweise derselben während des Brauprozesses.

Ein auffallend niedriger Extraktgehalt gegenüber einem hohen Alkoholgehalt deutet auf Verwendung von Stärkezucker bezw. Zuckersirup.

Die Menge des durch normale Gärung im Bier enthaltenen Gly-

cerins beträgt durchschnittlich 0.3 Prozent. Wird Glycerin dem Bier absichtlich zugesetzt, so ist es in bedeutend grösserer Menge vorhanden, und es wird ein solcher Zusatz, trotz der Mängel, die den Glycerinbestimmungsmethoden noch anhaften, immer mit positiver Sicherheit bewiesen werden können. Dass durch den Zusatz von Glycerin eine Verschlechterung des Bieres erreicht wird, liegt auf der Hand.

Anlässlich eines Falles, in welchem zu fertigem Biere Gelatine (behufs Klärung), Bierkouleur (zur Herbeiführung einer von den Konsumenten beliebten braunen Färbung bei Herstellung von Braunbier) und Glycerin (um schal gewordenes Bier wieder mundrecht zu machen) zugesetzt worden waren, sprach sich das Landgericht zu Aachen (Entsch. vom 26./10. 86) dahin aus, dass bislang kein Gesetz bestehe, wonach das Bier lediglich aus den eben genannten, allerdings naturgemässen Bestandteilen bereitet werden soll, dass Zusätze demnach keineswegs unstatthaft und jedenfalls so lange straffrei seien, als damit nicht eine Täuschung des Publikums in Bezug auf die Qualität und den Gehalt etc. des Bieres bezweckt werde. Letzteres sei bezüglich des Zusatzes von Bierkouleur behufs Herstellung von Braunbier, dessen Bereitungsweise nach dem Gutachten der vom Angeklagten vorgeführten, mit den Verhältnissen der Gegenwart vertrauten Experten allgemein bekannt, sowie bezüglich der Gelatine, welche dem Sachverständigen zufolge sich vollständig von dem Bier absetze und ohne allen Einfluss auf dasselbe sei, nicht der Fall. Hingegen wurde die Verwendung von Glycerin zu dem angegebenen Zwecke als nach § 10, 1 des Nahrungsm.-Ges. strafbar erachtet; in diesem Falle sei dem Publikum ohne sein Wissen ein verdorbenes, durch künstliche, sogar für die Gesundheit nicht unbedenkliche Mittel wieder aufgebessertes Getränk verabreicht worden.

Die Bierschmiererei mit Glycerin scheint eine Zeit lang einen ganz beträchtlichen Umfang gehabt zu haben. Erst seit der Zentralisation des Brauereibetriebes, d. h. erst nach Errichtung grossartiger, umfangreicher, mit allen nur denkbaren maschinellen Bequemlichkeiten eingerichteten Brauereien, ist diese Art der Panscherei seltener geworden. Spekulative Händler erfanden, lange vor der Entdeckung und fabrikmässigen Reindarstellung des Saccharins aus Steinkohlenteer, für das Glycerin als Biersurrogat den Namen „Saccharin“, welches in den Preiskouranten in Parenthese als chemisch-reines Glycerin näher bezeichnet wurde. Ganz aufgehört hat die Verwendung des Glycerins aber noch nicht. Erst vor kurzem wurde ein Reichsgerichtserkenntnis in den Tagesblättern veröffentlicht, nach welchem ein Brauer, welcher unter der Bezeichnung „Saccharin“ Glycerin seinem Biere beigemischt hatte, verurteilt wurde. Es wurde dort u. a. ausgeführt:

Diese Beimischung ist seit ungefähr 20 Jahren fortwährend und offenkundig geschehen, wie jeder Brauer durch die ihm zugegangenen Preiskourante und Offerten auf Saccharin bezeugen kann. Den Gründen etc. entnehmen wir das Folgende: Der Angeklagte hatte einen Vorrat von Bier gebraut, welches, weil es einen ungenügenden Malz- und Zuckergehalt hatte, nicht absatzfähig war. Er hat nun dem Bier, um dessen Verkäuflichkeit zu ermöglichen, Saccharin beigemischt, welches sich als leicht löslicher, sehr süsser Stoff mit dem Bier vollkommen vereinigte. Die Hälfte davon hat er hierauf als reines, gutes Bier unter Verschweigung des Umstandes, dass es Saccharin enthalte, teils zum Ausschank gebracht, teils an Kunden verkauft, die andere Hälfte aber bei der Zubereitung von neuem Bier diesem durch Üerschwenken beigemischt und auch dieses Gemisch als reines gutes Bier und ohne der geschehenen Mischung zu erwähnen, teils selbst ausgeschenkt, teils an Wirte zum Zweck des Ausschankes verkauft. Das verwendete Saccharin ist nach den Urteilsgründen für die menschliche Gesundheit unschädlich*), entbehrt aber gänzlich der Nährkraft, insbesondere des Malzzuckers. Es kann nach seiner Beschaffenheit auch nicht als Ersatzmittel für irgend einen Bestandteil des Bieres angesehen und benutzt werden, da es nicht imstande ist, einen das Wesen des Bieres ausmachenden Grundstoff, Hopfen, Malz und Hefe, auch nur teilweise zu ersetzen. Insbesondere ist es kein Malzsurrogat, als welches nur Stärkemehl und zuckerhaltige Stoffe gelten können, die bei der Gärung, ähnlich wie Malz, Alkohol, Kohlensäure und unvergorenen Extrakt liefern, während Saccharin bei Anwendung in der Brauerei keines dieser Zersetzungsprodukte giebt und im Unterschiede von dem Nährwerte des Malzes, des Malzzuckers einen Nährwert überhaupt nicht besitzt. Dieses alles hat, wie die Gründe näher ausführen, der Angeklagte wohl gewusst, er hat auch das Saccharin nicht als Surrogat zu verwenden beabsichtigt und verwendet, sondern dasselbe seinem Bier nur zur Verdeckung der Minderwertigkeit desselben beigemischt. Er hat somit dieses Bier durch Verleihung des Scheins einer besseren als seiner wirklichen Beschaffenheit verfälscht.

Der mittlere Säuregehalt des Bieres soll derart sein, dass er für 100 CC Bier nicht mehr als 3 CC Normalkalilauge zur Sättigung verlangt. Man berechnet die gefundene Menge entweder als Milchsäure oder als Essigsäure. Ein grösserer Gehalt an Essigsäure deutet darauf hin, dass das Bier eine Umsetzung zum Schlechteren durchgemacht hat. Die bayerischen Vertreter der angewandten Chemie haben die Ansicht ausgesprochen, dass „jedes Bier, dessen Gesamtacidität die nach den Vereinbarungen gesetzte Grenze nicht überschreitet, das aber grössere Mengen von Essigsäure enthält, als sauer zu bezeichnen ist, wenn die Menge der letzteren aus 100 ccm Bier mehr als 1 ccm $^1/_{10}$ Normalnatron zur Neutralisation erfordert.“ Demgegenüber weist

*) Vorausgesetzt, dass es nur in chemisch reinem Zustande zur Verwendung kommt.

Echenroth*) darauf hin, dass normales Bier weit mehr Essigsäure enthält als 0.006 *g* oder 1 CC 1/10 Normal-Alkali für 100 CC Bier; der durchschnittliche Gehalt der Biere an Essigsäure beträgt 0.35 CC Normal-Alkali oder 0.021 *g*, also mehr als das Dreifache der angegebenen Maximalgrenze. Man wird hiernach die äusserste Maximalgrenze etwas höher hinauf schieben müssen, als sie der bayerische Beschluss vorsieht, jedoch mit Berücksichtigung der Thatsache, dass ein Bier, welches 0.5 CC Normallauge = 0.03 *g* Essigsäure für 100 CC verlangt, bereits derart sauer schmeckt, dass es nicht mehr trinkbar ist.

Biere, bei welchen ein höherer Säuregrad als zu ihrem Charakter gehörig angesehen werden muss, wie z. B. beim Berliner Weissbier, dürfen naturgemäss nur auf Grund vergleichender Untersuchungen beurteilt werden.

Die Menge der Mineralstoffe (Asche) schwankt bei normalen Bieren zwischen 0.15—0.30 Prozent. Man hat hierin ein sehr gutes Merkmal für verdächtige Manipulationen; Surrogate wie Stärkezucker Rohrzucker liefern ein Bier, welches weniger als 0.1 Prozent Asche hat; andrerseits wird ein Bier, welches durch doppeltkohlensaures Natrium oder Kreide entsäuert wurde, einen höheren Aschengehalt als 0.3 Prozent aufweisen. Im letzteren Falle müssen die Bestandteile der Asche ihrer Menge nach genau festgestellt werden.

Ähnliche Anhaltepunkte liefert die Bestimmung der Phosphorsäure, deren durchschnittlicher Gehalt zwischen 0.1—0.5 Prozent schwanken kann. Wird weniger als 0.1 Prozent ermittelt, so erscheint das fragliche Bier verdächtig.

Die Verwendung von Süssholz im Brauereibetriebe hat vor Jahren in Bayern eine ungeheure Menge Staub aufgewirbelt. Es wurden dort in mehreren Monstre-Prozessen eine grosse Zahl von Brauern, meist Inhaber kleinerer Betriebe und verschiedene Kaufleute wegen Vergehen gegen das Nahrungsmittel- und gegen das bayerische Malzaufschlagsgesetz verurteilt.

Über die technische Seite dieser merkwürdigen Prozesse äusserte sich H. Vogel**) etwas ausführlicher. Die Menge des verwendeten

*) Pharm. Ztg. 1871, p. 153.
**) Repert. d. analyt. Chem. 1884, p. 49.

Süssholzes betrug durchschnittlich 2.5 *kg* auf 11 Hektoliter Malz; also rund auf 2200 Liter Bier und zwar wurde es im gepulverten Zustande beim Hopfenkochen der Würze zugesetzt. Hiernach kann das Süssholz unmöglich als Malzsurrogat angesehen werden, weil hier jede nennenswerte Extraktvermehrung fehlt, denn wenn wirklich 25 Prozent aus dem Süssholz gelöst werden, so gelangen aus diesem nur 0.3 *g* Extraktivstoffe mehr in ein Liter Würze, also nur eine Vermehrung von 0.03 Prozent. Auch als Geschmackscorrigens kann nach Vogel das Süssholz, wenn es in der angegebenen Menge dem Biere zugesetzt wird, nicht gelten; denn es würden dann, vorausgesetzt, dass die Gärung ohne Einfluss ist, von dem wirksamen Prinzip der Süssholzwurzel, dem Glycyrrhizin, immer nur 0.003—0.004 *g* im Liter enthalten sein. Auch die Annahme, dass das Süssholz im Biere einen beständigeren Schaum erzeugen könne, lässt sich experimentell nicht mit genügender Sicherheit nachweisen. Der einzig annehmbare Grund, welcher einen Süssholzzusatz zum Bier rechtfertigt, ist nach Dragendorff darin zu finden, dass das Süssholz einen hohen Gehalt gerinnbarer Eiweisstoffe enthält, also dadurch zur Klärung der Würze beiträgt.

Aus allen diesen Gründen wird man Vogel zustimmen dürfen, wenn derselbe einen Zusatz von Süssholz zum Bier milder beurteilt wissen will, als den des Glycerins oder des Stärkezuckers.

Von dem letzteren gilt ähnliches wie vom Glycerin; ein Zusatz von Stärkezucker ist ganz gewöhnliche Schmiererei, die hier auch nachteilige Folgen für die Gesundheit haben kann, da einmal die unvergärbaren Stoffe des Stärkezuckers durchaus nicht harmloser Natur sind, dann aber auch während der Gärung Fuselöl (Amylalkohol) in erheblicherer Menge entstehen kann, dessen Wirkung bekanntlich ebenfalls nicht unbedenklich ist.

Ein Zusatz von Saccharin, d. h. dem aus Toluol künstlich erzeugten Süssstoff, wird allgemein als nicht statthaft bezeichnet. Der Süssstoff ist als solcher, wie früher gesagt, ohne jede Wirkung auf den Organismus, er kann aber, da er ein ungemein starkes Süssvermögen besitzt, dazu benutzt werden, einem minderwertigen Bier den Schein besserer Beschaffenheit zu geben.

Konservierungsmittel sind beim Bier in jeder Form unzulässig, sobald sie dem fertigen Biere zugesetzt worden sind, denn in solchem Fale wird immer angenommen werden dürfen, dass sie zur Aufbesserung eines an sich fragwürdigen Bieres verwendet worden sind. Es ist hierbei jedoch sehr wohl zu berücksichtigen, dass die Anwendung solcher Mittel auch während des Brauprozesses nötig erscheinen konnte, z. B. kann Salicylsäure beim Abkochen der Würze zugesetzt sein, um die Gärung besser zu regulieren, schweflige Säure kann in Form von schwefligsaurem Kalk oder direkt als solche zum Ausschwefeln der Fässer behufs Abtötung von Pilzvegetationen zur Anwendung gekommen sein. In diesen Fällen werden die angewendeten Mittel immer nur in relativ geringer Menge noch nachweisbar sein, da Salicylsäure während des Gärprozesses zum grössten Teil verschwindet, schweflige Säure aber allmählich in Schwefelsäure übergeht, letztere wohl selten überhaupt noch nachweisbar sein wird. (Vgl. das Erkenntnis S. 160.)

Borax und Borsäure und ihnen ähnliche Verbindungen gehören ins Bier nicht hinein, weisen also auf alle Fälle auf unerlaubte Manipulationen hin.

Die Farbe des Bieres ist eine mannigfaltige, vom hellsten Bernsteingelb bis zum dunklen Schwarzbraun. Die Färbung der dunklen Biere erfolgt entweder durch Anwendung von Farbmalz, oder es wird das fertige Bier gefärbt, ausschliesslich mit Biercouleur, eine unter besonderen Vorsichtsmassregeln hergestellte Auflösung von gebranntem Zucker.

Sofern bei der Herstellung von Biercouleuren Schwefelsäure zur Anwendung kommt, liegt die Möglichkeit vor, dass dieselbe arsenhaltig wird. Thatsächlich hat Bischoff wiederholt Arsen sowohl in Biercouleur, wie in fertigem Bier nachgewiesen. In Betracht zu ziehen ist hierbei, dass Arsen sich selbst in minimalen Spuren noch mit Sicherheit nachweisen lässt, sodass ein Bier, welches eine durch Zahlen nicht mehr ausdrückbare Menge Arsenik enthält, immer eine schwache Arsenikreaktion geben wird; indess wird dieselbe nie so stark sein, dass sie zu Bedenken Veranlassung giebt. Beachtenswert ist die Möglichkeit des Arsengehaltes aber auf alle Fälle.

Die Rechtsprechung berücksichtigt bei dem Zusatz von Bier-

couleur zu Bier die in der betreffenden Gegend herrschende Gewohnheit, bezw. die Ansprüche des konsumierenden Publikums.

In einem Spezialfalle, in welchem es sich um Zusatz von Zuckercouleur zur Herstellung eines gleichmässigen Farbentones von an sich gutem malzreichem Biere, sowie um Zusatz von zur Belebung der Entwicklung von Kohlensäure in an sich ordnungsmässig gebrautem Bier handelte, sprach sich das Landgericht zu Greifswald durch Erk. vom 16. 7. 86 dahin aus, dass nicht jeder nachträgliche Zusatz zu einem Genussmittel dasselbe zu einem verfälschten mache, sondern nur ein solcher Zusatz, dessen Abwesenheit im Handel und Verkehr bezw. nach allgemein bestehenden Annahmen vorausgesetzt werde. Auf Grund der durch Sachverständige festgestellten Gewohnheiten und Anschauungen in Pommern ist auf Freisprechung erkannt worden.

Die Anwendung fremder Bitterstoffe an Stelle des Hopfens bei der Bierbereitung hat vor Jahren die Gemüter stark erregt, seitdem die alberne Bemerkung seitens eines französischen Chemikers gefallen war, den starken englischen Bieren werde Strychnin (bezw. Krähenaugenpulver) zugesetzt. Demzufolge wurden alle möglichen Anstrengungen gemacht, einem solchen Zusatze wirklich auf die Spur zu kommen, indess ohne jeden Erfolg. Auch Pikrinsäure, Aloë, Coloquinten, Kokkelskörner und andere in ihrer Wirkung drastische Mittel sollten zur Anwendung gekommen sein; es ist aber niemals gelungen, den Nachweis irgend eines dieser Stoffe mit Sicherheit zu führen. Die von Dragendorff für den Nachweis dieser Stoffe ausgearbeiteten Methoden würden, wenn in einem Gebräu wirklich einmal etwas derartiges zur Anwendung gekommen wäre, den Nachweis mit einiger Sicherheit gestatten. Es ist jedoch kaum anzunehmen, dass ein Brauer die Dummheit begehen wird, derartige Versuche zu machen, die mit grösster Wahrscheinlichkeit ein Bier liefern würden, das von vornherein genussunfähig wäre.

Es ist mir einmal in meiner Praxis vorgekommen, dass dem Biere beim Brauen ein in dasselbe nicht hineingehöriger Stoff, aber mit besonderer Absicht, zugesetzt wurde; es waren dies Bärtraubenblätter (*Arctostaphylos Uva ursi*), deren diuretische Wirkung benutzt werden sollte. Das fragliche Produkt, Bärentraubenbier genannt, sollte gewissermassen als Heilmittel Verwendung finden. Es ist mir indess nie wieder zu Gesicht gekommen.

Krankheiten des Bieres können verursacht sein durch unächte Beschaffenheit der Materialien, durch Fehler beim Brauprozess und durch falsche Behandlung des fertigen Bieres.

In einer Flüssigkeit von einer so zarten Beschaffenheit, wie sie das Bier zeigt, werden Fehler und Mängel in der Regel sofort wahrgenommen und es liegt im Geschäftsinteresse des Brauers, fehlerhaftes Bier überhaupt nicht in den Verkehr zu bringen. Über Auffrischungsmittel für mangelhaftes Bier ist in dem Vorstehenden das Nötige bereits erörtert; es erübrigt also nur noch diejenigen Fehler zu besprechen, welche sich nicht gut verdecken lassen.

Zu den widerwärtigsten Erscheinungen im Biere gehört für den Brauer die sogen. Hefetrübung, die wie eingangs hervorgehoben, infolge von Wucherungen der Hefe erzeugt wird. Jetzt, nachdem über die Natur der normalen Hefe durch die S. 150 erwähnten Untersuchungen von Hansen etwas mehr Licht verbreitet worden ist, dürfte diese Erscheinung, die beispielsweise im Jahre 1887 einen epidemischen Charakter angenommen hatte, immer seltener werden. Wie Simanowski*) nachgewiesen, kann hefetrübes Bier ernstliche Verdauungsstörungen hervorrufen. Diesen Umstand hat auch die Rechtsprechung berücksichtigt.

Der Ausschank eines in Zersetzung begriffenen, verdorbenen, weil stark hefetrüben Bieres mit hohem Säuregehalt ist einem Urteil des Landgerichts zu Nürnberg vom 26./1. 87 zufolge strafbar, weil solches Bier Magenkatarrhe hervorrufen, mithin die menschliche Gesundheit schädigen kann. Als gleichgiltig für die strafrechtliche Verfolgung wurde angesehen, ob der Angeklagte den Verkauf solchen Bieres persönlich bethätigt oder mittelbar durch Dritte bewirkt hatte, da der Verkauf des ihm als verdorben und gesundheitsschädlich bekannten Bieres, soweit seine Angehörigen oder Bediensteten ihn bethätigten, auf seine Anordnung erfolgt war.

Die freie Vereinigung bayerischer Vertreter der angewandten Chemie hat bezüglich der hefetrüben Biere die folgenden Sätze zur Beachtung aufgestellt**):

1. Biere, welche wenig vergoren sind, müssen für den Genuss vollkommen hefefrei sein, d. h. es darf Hefe nicht in staubiger Suspension darin vorhanden sein.

2. Gut vergorene Biere mit mindestens 48 Prozent wirklicher Vergärung und von sonst neutraler Beschaffenheit sind mit einem leichten Hefeschleier noch für den Genuss zulässig, doch darf letzterer nicht so stark sein, dass sich bei 24stündigem Stehen bei Zimmertemperatur merklich Hefe absetzt.

3. Stark getrübte Biere, die viel Hefe absetzen, sind nicht genussfähig.

---

*) Arch. f. Hygiene 1866, p. 1.
**) Repert. d. analyt. Chemie 1886, p. 291.

4. Als verdorben sind hefetrübe Biere nur dann zu betrachten, wenn neben den Hefearten noch Bakterien in reichlicher Menge sich vorfinden und wenn die chemische Untersuchung Anhaltspunkte für die fortgeschrittene Zersetzung giebt, zugleich auch der Geschmack ein schlechter ist.

Gegen die Hefetrübung giebt es kein wirksames Mittel; auch das Filtrieren eines solchen Bieres bietet immer nur ein zweifelhaftes Resultat, denn einige wenige Hefezellen werden durch das Filter immer mit hindurchgehen und bei der raschen Vermehrungsfähigkeit der Hefe ist das Übel nach kurzer Zeit wieder da.

Nächst der Hefetrübung kommt schal und fade schmeckendes Bier, welches seine Ursache in einer zu starken Vergärung hat, in Betracht. Bei obergärigen Bieren tritt in solchem Fall sehr leicht ein zu grosser Säuregehalt auf. Auch hiergegen helfen alle künstlichen Manipulationen nichts.

Sehr viel gesündigt wird bei der Behandlung des fertigen Bieres seitens unkundiger Zwischenhändler. Man hat sich beim Bier am allermeisten vor schroffem Temperaturwechsel zu hüten. In heissen Sommertagen macht sich das namentlich sehr empfindlich bemerkbar. Die Temperaturübergänge müssen mit grösster Sorgfalt überwacht werden. Bier, welches an heissen Tagen in der Stadt umhergefahren worden ist, darf niemals unmittelbar in den kalten Keller gebracht werden, sondern muss erst ganz allmählich an eine kühlere Temperatur gewöhnt werden.

Auch der Einfluss des Lichtes auf das Bier soll nachteilig auf den Geschmack desselben wirken, sodass Bier eigentlich nur aus undurchsichtigen Gefässen genossen werden dürfe. Eine darauf bezügliche Mitteilung machte vor einiger Zeit die Runde durch die Fachblätter; jedenfalls mehr eine persönliche Empfindung des betreffenden Autors. Dass Bier im direkten Sonnenlichte schnell absteht und schal wird, ist eine allgemein bekannte Thatsache und wer sein Bier frisch und kühl trinken will, setzt sich damit nicht in die Sonne.

Eine im Handelsverkehr nicht gerade seltene Manipulation besteht in dem Vermischen von Bier mit Bier, oder in dem Auffärben heller Biersorten mit Biercouleur; in beiden Fällen nur zu dem Zweck, einer minderwertigen Ware den Schein besserer Beschaffenheit zu geben. Für das Vermischen von Bier mit Bier sind folgende

zwei Rechtsurteile beachtenswert; in dem ersten handelt es sich um die Nachahmung eines weit und breit bekannten Bieres aus minderwertigem Bier derselben Brauerei; im zweiten um die Nachahmung eines im Berliner Kleinhandel vielfach begehrten Produktes.

Das Reichsgericht sprach am 20./5. 89 Verurteilung aus wegen Lieferung von vierzig zu $^3/_4$ mit Lager- und zu $^1/_4$ mit einfachem Bier gefüllte und mit den Etiketten „Böhmisches Bier" versehenen Flaschen als böhmisches Schankbier, welches letztere von der Waldschlösschenbrauerei zu Dresden in bekannter Stärke, bekanntem Geschmack und bekannten Preisen hergestellt wird. Das verwandte Lager- und einfache Bier stammten auch aus der genannten Brauerei. Als nachgemacht gilt nach dem Urteil eine Sache, welche in der Weise und zu dem Zweck hergestellt ist, dass sie nach Form oder Stoff eine andre Sache zu sein scheint, als sie wirklich ist. Das durch die Mischung hergestellte Getränk sei aber ein anderes als das bestellt gewesene. Die Nachahmung erfordere nicht eine Beimengung fremdartiger Stoffe, auch sei kein Gewicht darauf zu legen, dass das hergestellte Gemisch dem Angeklagten vielleicht teurer zu stehen gekommen sei, als das böhmische Schankbier, ebensowenig darauf, ob das Mischprodukt das böhmische Bier an Stärkegehalt noch übertroffen habe.

Landgericht Berlin verurteilte am 12./10. 84 in einem Falle, in welchem 1882—1887 unter der Bezeichnung „Lübbener Bier" ein von dem Angeklagten zusammengestelltes Gemenge von 2 Eimern Weissbier, 18—20 Eimern Wasser, Zucker- und Biercouleur zu 3 Mk. für 40 Flaschen von $^3/_4$ Liter Inhalt, sowie als „Patzenhofer" ein Gemisch dunkler Biere aus verschiedenen Berliner Brauereien mit Zusatz von Biercouleur, ferner als „Nürnberger Bier" gewöhnliches dunkles Lagerbier aus der Bötzow'schen Brauerei mit eventuellem Zusatz von Biercouleur verkauft war, aus § 263 Str.-G.-B., als dem im Verhältnis zu § 10. 1 Nahrungsm.-Ges., schwereren Strafgesetze zu 3 Monat Gefängnis. Das sog. Lübbener Bier sei als eine Nachahmung anzusehen. Unter Patzenhofer und Nürnberger Bier würden ausschliesslich das Bier der Berliner Patzenhofer Brauerei und das von den Nürnberger Brauereien zum Export-Versandt gebraute Bier verstanden. Beide Biersorten würden im Handel für bessere Qualitäten, als die in Frage stehenden, angesehen. Durch die künstliche Färbung sei demnach eine nur scheinbare Verbesserung minder guter Biere, also eine Verfälschung, herbeigeführt. Bei dem Verkaufe des Lübbener und Patzenhofer Bieres liege ausserdem ein Betrug vor, da für dieselben ein den wahren Wert weit übersteigender Preis verlangt sei.

Das Auffärben heller Biersorten mit Zuckercouleur ist eine im Zwischenhandel stark verbreitete Unsitte; über die Minderwertigkeit solcher Mischung giebt die Untersuchung aber zweifelloseste Sicherheit.

In einem vor dem Landgericht zu Posen am 14./5. 1887 verhandelten Falle wurde Zusatz von Biercouleur zu sogen. bayrischem Lagerbier, um es dunkler zu färben und als Bockbier oder Kulmbacher Bier zu verkaufen, ferner den Verkauf des so gefärbten Bieres unter letzteren Bezeichnungen zu einem um die Hälfte höheren Preise als das ungefärbte Bier als Verfälschung eines Nahrungs- und Genussmittels unter Verschweigung dieses Umstandes angesehen und demgemäss nach § 10, 1 und 2 des Nahrungsm.-Ges. und dem Betrugsparagraphen des St.-G.-B. verurteilt.

Die verabscheuungswürdigste Manscherei ist aber unzweifelhaft das Vermischen von Bier mit Bierneigen und dem Tropfbier aus einem im Verbrauch befindlichen Fasse.

In einer hierauf bezüglichen Entscheidung des Reichsgerichts vom 1./10. 1885*) wird die Verurteilung wie folgt begründet. Die Verfälschung im Sinne des § 10 des Nahrungsm.-Ges., ist wie sich aus der Entstehungsgeschichte der Vorschrift klar ergiebt, wie dies vom Reichsgericht bereits in zahlreichen Urteilen dargelegt wurde, nicht auf Veränderung eines Nahrungs- und Genussmittels durch Stoffe anderer Art beschränkt, sondern begreift jede auf Täuschung berechnete Veränderung der normalen Beschaffenheit derselben, durch welche entweder dem Genussmittel der Schein einer besseren, als einer wirklichen Beschaffenheit verliehen oder dessen normale Beschaffenheit verschlechtert wird. Der Begriff einer bestimmten Art von Nahrungs- oder Genussmitteln setzt regelmässig als wesentliches Merkmal einen gewissen Grad ihrer Brauchbarkeit voraus, die mit „Güte" bezeichnet werden kann. Jede wesentliche Veränderung der Sache, welche diese Qualität herabsetzt, somit eine Verschlechterung enthält, über welche im Handel und Verkehr getäuscht werden soll, fällt unter den Begriff der Fälschung.

In einem zweiten Falle, in welchem es sich um den Verkauf von Bier, welches mit Neigen- und Tropfbier vermischt war, handelte, hat das Reichsger. (Entsch. v. 11./5. 88) die Verurteilung nach § 12 des Nahrungsm.-Ges. wie folgt begründet. Die Absicht, geflissentlich und vorsätzlich gegen die Bestimmungen des § 324 Str.-G.-B. zu verfehlen, ist nicht erforderlich; dies Verlangen ist vielmehr schon deshalb ein verfehltes, weil die §§ 12 und 13 des Nahrungsm.-Ges. sich bezüglich ihres objektiven Thatbestandes als Erweiterung und Ausdehnung des § 324 Str.-G.-B. erweisen, daher auch der subjektive Dolus bei Verletzung der §§ 12, 13 a. a. O. nicht auf den engen Rahmen des § 324 Str.-G.-B. eingeschränkt sein kann. Dagegen seien die Grundsätze über den subjektiven Thatbestand des § 324 Str.-G.-B. und der §§ 12, 13 des Nahrungsm.-Ges. allerdings insofern die gleichen, als für diesen in beiden Fällen die Kenntnis der Gefährlichkeit bezw. Gesundheitsschädlichkeit der benutzten Stoffe und die trotzdem erfolgte Herstellung oder Veräusserung der fraglichen Stoffe gefordert werde. Die Strafbarkeit im Sinne des § 12 des Nahrungsm.-Ges. liege nicht in der Täuschung des Konsumenten über die Beschaffenheit der veräusserten Nahrungsmittel, sondern in der Gemeingefährlichkeit der Handlungen, weshalb auch, abweichend von § 324 Str.-G.-B. das Thatbestandsmerkmal des „Verschweigen dieses Umstandes" weggelassen sei.

3. Wein.

Die Weinbereitung aus dem ausgepressten Safte der Trauben umfasst eine Reihe von Operationen, von welchen jede, soll das fertige Getränk allen Anforderungen genügen, mit peinlicher Sorgfalt überwacht werden muss. Das erste Erfordernis ist möglichst

*) Repert. d. analyt. Chemie 1886, p. 58.

völlige Reife der Beeren; bei den weissen Trauben sind die Beeren an der der Sonne zugekehrten Seite nicht mehr grün, sondern durchscheinend gelb, während bei den roten und blauen Trauben die Beeren fast schwarz erscheinen, bei beiden sind die Stiele braun und welk und am Gelenk leicht abbrechbar. Vor dem Auspressen des Saftes werden die Beeren von den Kämmen getrennt, die letzteren enthalten viel Gerbstoff und würden deshalb die Fertigstellung des Weines verzögern; nur wenn die Beeren selbst wenig Gerbstoff, aber viel schleimige Bestandteile enthalten, trennt man die Kämme nicht von den Beeren, um durch den Gerbstoff eine leichtere und schnellere Klärung herbeizuführen. Im letzteren Falle erfolgt das Abpressen erst dann, wenn die Gärung mehr oder weniger vorgeschritten ist. Durch den während der Gärung sich bildenden Alkohol wird bei den gefärbten Beeren der Farbstoff aus den Schalen gelöst; es entwickeln sich ausserdem aus den Bestandteilen der Schalen aromatische Verbindungen, welche durch den entstandenen Alkohol ebenfalls gelöst werden.

Die Bestandteile des Traubensaftes (Most) sind: Zwei Zuckerarten (Dextrose und Lävulose), Säure (herrührend von zweifach weinsaurem Kalium), Schleimstoffe, Gummi, Proteïnstoffe und Mineralstoffe, unter diesen eine bemerkenswerte Menge von Phosphorsäure. Das Verhältnis der wesentlichsten Mostbestandteile, Säure und Zucker, ist für die Weinbereitung von grösster Wichtigkeit. Dasselbe ist in guten Jahren wie 1 : 29, in mittleren wie 1 : 16 und in schlechten wie 1 : 10, im letzteren Falle schmecken die Beeren sauer, sie sind dann nicht gehörig ausgereift. Der Zuckergehalt beträgt 16—25 Prozent, er zeigt selbst bei Mosten aus einer und derselben Lage in verschiedenen Jahren ganz beträchtliche Schwankungen. Während der Gärung erleiden die Mostbestandteile durchgreifende Veränderungen; mit der fortschreitenden Alkoholbildung nimmt der Gehalt an Säure durch das Ausscheiden des sauren weinsauren Kaliums (Weinstein) ab, der Gerbstoffgehalt aus den Kernen, bezw. den Stielen und Schalen bewirkt eine Abscheidung der Pektinstoffe, der Most klärt sich, durch die Wirkung des Alkohols und der aromatischen Substanzen der Schalen entsteht das Bouquet des Weines. Als

Nebenprodukte in geringer Menge treten Glycerin und Bernsteinsäure auf.

Neben den durch die Gärung erzeugten Verbindungen sind im fertigen Weine fast alle Bestandteile des Mostes enthalten.

Die Gärung des Mostes ist eine freiwillige. Sie wird eingeleitet durch die Einwirkung der aus der Luft in den Wein gelangenden Sporen auf die stickstoffhaltigen Bestandteile des Mostes; es treten sehr bald Hefezellen auf und der Most beginnt sich zu trüben. Die Gärung ist Untergärung und wird meist bis 10—15^0 durchgeführt; es ist Regel, möglichst grosse Mengen von Most vergären zu lassen, weil dadurch eine regelmässige, glatt verlaufende Gärung erreicht wird. Diese selbst zerfällt in drei Abschnitte; die stürmische oder Hauptgärung, die stille oder Jungweingärung, und die Lagergärung.

Die Hauptgärung kennzeichnet sich zunächst durch eine starke Trübung des Mostes; es entweicht reichlich Kohlensäure unter Bildung einer Schaumdecke, die über der Flüssigkeit lagernde Kohlensäureschicht schützt dieselbe vor der schädlichen Wirkung des atmosphärischen Sauerstoffs. Die Gärung tritt ganz allmählich ein, sie ist nach 4—5 Tagen am stärksten, wird nach ungefähr 7 Tagen schwächer und ist nach 10—14 Tagen beendet. Die Kohlensäureentwicklung ist dann auf ein sehr geringes Mass beschränkt und die Schaumdecke verschwindet. Die während der Gärung entstandene Hefe befindet sich am Boden des Gefässes, der junge Wein wird von dieser und den Trestern abgezogen und auf Fässer gefüllt.

Die Jungweingärung muss auf Fässern vorgenommen werden. weil durch die geringe Kohlensäureentwicklung die schützende Kohlensäureschicht über der Flüssigkeit wegfällt und der Wein sauer werden würde, wenn er in grosser Oberfläche mit der Luft in Berührung käme. Die Fässer müssen bis oben hinauf gefüllt und mit dem Spund nur lose bedeckt gehalten werden. Durch Nachfüllen, welches täglich oder alle zwei Tage vorgenommen werden muss, werden die Fässer stets voll gehalten. Es ist auch hier darauf zu achten, dass möglichst grosse Fässer angewendet werden, damit die Gärung gleichmässig verläuft. Die Nachgärung bewirkt eine weitere Klärung des jungen Weines; es scheidet sich Hefe und Weinstein ab, der letztere

als harte krystallinische Kruste an den inneren Wänden des Gärfasses, die Hefe als Schlamm am Boden desselben. Die Dauer der Nachgärung ist von den klimatischen Verhältnissen abhängig; sie beträgt 36, oder auch 12 Monate. Der Wein wird von der ausgeschiedenen Hefe abgezogen und kommt nun auf die Lagerfässer.

Die Lagergärung bewirkt eine Veredelung des Weines; während derselben findet vollständige Klärung von Hefezellen und Weinstein statt, gleichzeitig entwickelt sich durch das Aufeinanderwirken von Säure, Alkohol und aromatischen Stoffen die Blume des Weines. Nach erlangter Reife wird der fertige Wein auf Flaschen gezogen, welche gut verkorkt liegend aufbewahrt werden.

Die vorstehend in ganz allgemeinen Zügen wiedergegebene Herstellung des Weines würde aber, wenn man sich lediglich auf die angeführten Operationen beschränkte, nur in sehr wenigen Fällen einen trinkbaren Wein liefern. Die Beschaffenheit des Mostes ist sehr von den Witterungsverhältnissen abhängig, sie fällt in den einzelnen Jahren zu verschieden aus, sodass es notwendig wird, immer erst die Qualität des Mostes festzustellen, bevor derselbe der Gärung unterworfen wird. Sehr häufig muss eine Verbesserung des Mostes vorgenommen werden, die meist darin besteht, dass man etwa fehlenden Zuckergehalt durch Zugeben von Zucker ergänzt und event. vorhandenen Überschuss an Säure durch geeignete Mittel entfernt. Wenn bei diesen Verbesserungsverfahren nur Mittel angewendet werden, welche harmlos und der Gesundheit nicht nachteilig sind, so ist dagegen nichts einzuwenden, denn es ist in vielen Jahren nur durch eine sachgemässe besondere Behandlung des Weines überhaupt erst möglich, ein trinkbares Getränk zu erzeugen.

Die wichtigsten Weinverbesserungsverfahren sind die folgenden:

Das Chaptalisieren besteht darin, dass man einem zuckerarmen, aber säurereichen Wein Zucker zusetzt und Säure fortnimmt. Chaptal gab als Normalsäuregehalt des Mostes 6 Promille an. Liegt ein Most vor, der mehr Säure enthält, so muss ihm dieser Mehrgehalt entzogen werden. nach dem sehr sachgemässen Vorschlage von Chaptal durch gefällten, chemisch reinen kohlensauren Kalk. Die natürlich vorkommenden Formen des kohlensauren Kalkes sind für den vorliegenden Zweck nicht alle geeignet, da sie Unreinig-

keiten enthalten, die auf den Geschmack des Weines nachteilig einwirken würden, die reineren Formen aber durchweg schwer löslich in verdünnten organischen Säuren sind. Man verfährt nun bei der Entsäuerung in der Weise, dass man nach genauer Feststellung des Gesamtsäuregehaltes eine berechnete Menge reinen kohlensauren Kalk hinzufügt. Der genau abgewogene Kalk wird mit wenig Most zu einem dünnen Brei angerührt und dieser der Hauptmenge des Mostes zugegeben. 100 Teile kohlensaurer Kalk neutralisieren 150 Teile Weinsteinsäure. Der Zuckergehalt des Mostes wird, ohne Berücksichtigung der anderen gelösten organischen Stoffe, mittelst der Mostwage festgestellt und das Fehlende durch Zusatz von Zucker ergänzt. Rohrzucker ist hierbei dem Traubenzucker immer vorzuziehen, da dieser nicht immer in der Beschaffenheit geliefert werden kann, wie sie die Weinbehandlung erfordert.

Das Gallisieren unterscheidet sich von dem Chaptalisieren dadurch, dass hier der Überschuss an Säure nicht abgestumpft, sondern durch Verlängern des Mostes mit Wasser auf die gewünschte Stärke gebracht wird. Die durch den Wasserzusatz verminderte Zuckermenge wird dann durch Zusatz von Zucker auf die erforderliche Höhe gebracht. Als Normalmost bezeichnet Gall einen solchen von 0.6 Proz. Säure, 24 Prozent Zucker und 75.4 Proz. Wasser und andre Bestandteile. Nach genauer Feststellung des Säure- und Zuckergehaltes wird die zuzusetzende Menge Wasser und Zucker berechnet.

Das Petiotisieren besteht in dem Aufgiessen des Zuckerwassers auf die Trester, nachdem dieselben von dem ersten Wein nach vollendeter Hauptgärung entfernt sind. Es wurde festgestellt, dass es möglich sei, die Trester wiederholt mit Zuckerwasser zu übergiessen und vergären zu lassen. Naturgemäss fallen die zweiten und dritten Aufgüsse fast oder ganz säurefrei aus, das lässt sich aber bei ursprünglich säurereichen Mosten dadurch ausgleichen, dass man die einzelnen Aufgüsse nach der Vergärung mit einander mischt, oder, falls der Säuregehalt des ersten Produktes nicht ausreicht, das Fehlende durch Säurezusatz ergänzt. Das Petiotisieren kann nur dann gutgeheissen werden, wenn die zweiten und event. dritten Aufgüsse zur Verbesserung eines ursprünglich zu sauren Mostes be-

nützt werden sollen. Reine Zuckerwasserweine dürfen nur unter einer ihre Beschaffenheit kennzeichnenden Bezeichnung auf den Markt gebracht werden.

Das Alkoholisieren wird meist nur mit den für überseeischen Transport bestimmten Weinen vorgenommen. Man setzt den Alkohol dem Most entweder vor oder nach der Hauptgärung hinzu. Durch den Zusatz vor der Gärung wird diese im allgemeinen etwas verlangsamt. Der Zusatz beträgt durchschnittlich 10 Prozent, ein geringerer Zusatz bewirkt, dass solcher Wein nie zur Ruhe kommt. Der anfangs etwas scharfe deutliche Spiritusgeruch verliert sich während der Gärung ziemlich schnell.

Das Gipsen des Weines hat den Zweck, die Farbe des Weines feuriger erscheinen zu lassen, den Wein schneller zu klären und eine Nachgärung zu verhüten. Es ist eine im höchsten Grade verwerfliche Operation, durch welche Bestandteile, welche in den Wein gehören, entfernt und andere, die nicht in den Wein gehören, hineingebracht werden. Durch den schwefelsauren Kalk wird das vorhandene saure weinsaure Kalium umgesetzt; es bildet sich schwefelsaures Kalium und weinsaurer Kalk. Zum Zwecke des Gipsens werden die Trauben einfach mit Gips bestreut. Es werden allerdings im südlichen Frankreich meist nur die minderwertigen Weinsorten gegipst; da diese aber zum Verschneiden andrer, besserer Weine benutzt werden, so bedeutet das eine Verschlechterung der besseren Sorten, die bis zur direkten Gesundheitsschädlichkeit gesteigert werden kann. Über das „Entgipsen“ von gegipsten Weinen siehe die Erläuterungen unter § 1 des Weingesetzes S. 188.

Das Scheelisieren des Weines besteht in einem Zusatz von Glycerin zu dem fertigen Weine. Es ist eine auf keinen Fall zu billigende Manipulation, wird auch nur bei wenig gehaltreichen, geringeren Weinsorten angewendet. Man bezweckt mit dem Glycerinzusatz den Wein vollmundiger zu machen, da aber hierbei ein etwa vorhandener grösserer Säuregehalt nicht unschädlich gemacht wird, so ist das ganze Verfahren überhaupt von sehr fragwürdigem Werte. Jedenfalls kommt durch das Scheelisieren ein Stoff in den Wein, der nur in der geringen Menge darin sein darf, wie sie durch den natürlichen Gärungsvorgang erzeugt wird.

Hefenwein ist ein durch Vergären von Zuckerwasser mit Weinhefe erzeugtes Produkt, welches sich durch einen keineswegs angenehmen, kratzenden Geschmack auszeichnet. Meist wird die Hefe erst noch zur Herstellung von Branntwein benutzt, wobei als Nebenprodukt das sog. Wein- oder Drusenöl erhalten wird, dann erst wird aus der, immer noch reichlich aromatische Stoffe enthaltenden Hefe durch Vergärenlassen mit Zuckerwasser Hefenwein gewonnen.

Das Verschneiden der Weine bezweckt die Ausgleichung der Fehler und Eigentümlichkeiten mehrerer Weinsorten durch Vermischen derselben zu einem harmonischen Ganzen. Dadurch, dass man gehaltreiche Weine mit dünneren, junge Weine mit alten, alkoholhaltige extraktreiche Weine mit leichten feurigen, oder endlich hellfarbige Weine mit dunkleren vermischt, werden Mischungen erhalten, die dem jeweiligen Geschmack des weintrinkenden Publikums entsprechen. Es gehört hierzu vor allem eine reiche Erfahrung und gründliche Kenntnis der Weinsorten, allgemeine Grundsätze können naturgemäss für das Verschneiden der Weine nicht aufgestellt werden; als einzig zu erstrebendes Ziel ist hier immer nur die Verbesserung minderwertiger Weine durch bessere im Auge zu behalten.

Rosinen- oder Trockenbeerwein wird ein aus Rosinen nach Art der Weinbereitung hergestelltes Getränk genannt, das nur selten als solches genossen wird, das vielmehr meist zum Verschneiden geringwertiger andrer Weine dient. Für die Herstellung werden die Rosinen mit Wasser aufgeweicht und der erhaltene Sirup vergären gelassen. Der reine Rosinenwein schmeckt etwas scharf und erinnert in seinem Geruch an seinen Ursprung.

Die hier angeführten Weinverbesserungsmethoden dürfen indes im Verkehr mit Wein nur soweit zur Anwendung kommen, als es das am 20. April 1892 publizierte, unten näher zu besprechende Weingesetz gestattet. Im § 12 desselben ist vorgesehen, dass seitens des Bundesrats Grundsätze für die Untersuchung des Weines festgesetzt werden sollen. Diese Grundsätze sind indes noch nicht erschienen und so müssen für die Untersuchung des Weines vor der Hand noch die Beschlüsse genügen, welche vor mehreren Jahren eine im Kaiserl. Gesundheitsamt zusammengetretene Kommission veröffentlicht hat. Nach diesen ist bei Wein-Unternehmungen wie folgt zu verfahren:

Instruktion über das Erheben, Aufbewahren und Einsenden von Wein behufs Untersuchung durch den Sachverständigen.

1) Von jeder Probe ist mindestens 1 Flasche (3/4 Liter), möglichst vollgefüllt, zu erheben.

2) Die zu verwendenden Flaschen und Korke müssen durchaus rein sein; am geeignetsten sind neue Flaschen und Korke. Krüge oder undurchsichtige Flaschen, in welchen das Vorhandensein von Unreinigkeiten nicht erkannt werden kann, sind nicht zu verwenden.

3) Jede Flasche ist mit einem anzuklebenden (nicht anzubindenden) Zettel zu versehen, auf welchem der Betreff und die Ordnungszahl des beizulegenden Verzeichnisses der Proben angegeben sind.

4) Die Proben sind, um jeder Veränderung derselben, welche unter Umständen in kurzer Zeit eintreten kann, vorzubeugen, sobald als möglich in das chemische Laboratorium zu schicken. Werden sie aus besonderen Gründen einige Zeit an einem anderen Ort aufbewahrt, so sind die Flaschen in einen Keller zu bringen und stets liegend aufzubewahren.

5) Werden Weine in einem Geschäft entnommen, in welchem eine Verfälschung stattgefunden haben soll, so ist auch eine Flasche von demjenigen Wasser zu erheben, welches mutmasslich zum Verfälschen der Weine verwendet worden ist.

6) Es ist in vielen Fällen notwendig, dass zugleich mit dem Wein auch die Akten der Voruntersuchung dem Chemiker eingesandt werden.

Chemische Untersuchung. Spezifisches Gewicht. Bei der Bestimmung desselben ist das Pyknometer oder eine mittelst des Pyknometers kontrollierte Westphalsche Wage anzuwenden. Temperatur 15° C.

Weingeist. Der Weingeistgehalt wird in 50—100 *ccm* Wein durch die Destillationsmethode bestimmt. Die Weingeistmengen sind in der Weise anzugeben, dass gesagt wird: In 100 *ccm* Wein bei 15° C. sind *n g* Weingeist enthalten. Zur Berechnung dienen die Tabellen von Baumhauer oder von Hehner. S. 157.

(Auch die Mengen aller sonstigen Weinbestandteile werden in der Weise angegeben, dass gesagt wird: In 100 *ccm* Wein bei 15° C. sind *n g* enthalten.)

Extrakt. Zur Bestimmung desselben werden 50 *ccm* Wein bei 15° C. gemessen, in Platinschalen (von 85 *mm* Durchmesser, 20 *mm* Höhe und 75 *ccm* Inhallt, Gewicht ca. 20 *g*) im Wasserbade eingedampft und der Rückstand 2 1/2 Stunden im Wassertrockenschranke erhitzt. Von zuckerreichen Weinen (d. h. Weinen, welche über 0,5 *g* Zucker in 100 *ccm* enthalten) ist eine geringere Menge nach entsprechender Verdünnung zu nehmen, so dass 1,0 bis höchstens 1,5 *g* Extrakt zur Wägung gelangen.

Auch aus dem spezifischen Gewicht des entgeisteten und auf sein ursprüngliches Volumen wieder aufgefüllten Weines lässt sich der Extraktgehalt mit annähernder Genauigkeit finden. Man dampft ein bestimmtes Volumen, (die Grösse desselben richtet sich nach der Beschaffenheit des fraglichen Weines) auf 1/3 ein, setzt, während er noch warm ist, annähernd die verdampfte Wassermenge hinzu und füllt nach vollständigem Erkalten bis zur Marke auf. Der Extraktgehalt ergiebt sich aus den umstehenden Tabellen.

Glycerin. 100 *ccm* Wein (Süssweine, siehe unten) werden durch Verdampfen auf dem Wasserbade in einer geräumigen, nicht flachen Porzellanschale bis auf ca. 10 *ccm* gebracht, etwas Quarzsand und Kalkmilch bis zur stark alkalischen Reaktion zugesetzt und bis fast zur Trockne

Extrakt-Tabelle für herbe Weine.

100 CC Wein enthalten *g* Extrakt.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,000	—	0,03	0,05	0,08	0,10	0,13	0,16	0,18	0,21	0 24
1	0,26	0,29	0,31	0,34	0,37	0,39	0,42	0,45	0,47	0,50
2	0,52	0,55	0,58	0,60	0,63	0,66	0,68	0,71	0,73	0,76
3	0,79	0,81	0,84	0,87	0,89	0,92	0,94	0,97	1,00	1,02
4	1,05	1,08	1,10	1,13	1,16	1,19	1,22	1,24	1,27	1,30
5	1,32	1,35	1,37	1,40	1,42	1,45	1,47	1,50	1,52	1,55
6	1,57	1,60	1,63	1,65	1,68	1,70	1,73	1,75	1,78	1,80
7	1,83	1,85	1.88	1,91	1,93	1,96	1,98	2,02	2,04	2,07
8	2,09	2,12	2,14	2,17	2,19	2,22	2,25	2,27	2,30	2,32
9	2,35	2,37	2,40	2,43	2,45	2,48	2,50	2,53	2,55	2,59
1,010	2,61	2,64	2,67	2,69	2,72	2,74	2,77	2,79	2,82	2,85
1	2,87	2,90	2,92	2,95	2,97	3,00	3,02	3,06	3,09	3,11
2	3,14	3,16	3,19	3,21	3,24	3,27	3,29	3,32	3,34	3,37
3	3,39	3,42	3,46	3,48	3,51	3,53	3,56	3,59	3,61	3,64
4	3,66	3,69	3,71	3,74	3,77	3,79	3,83	3,85	3,88	3,91
5	3,93	3,96	3,98	4,01	4,03	4,06	4,09	4,11	4,14	4,17
6	4,20	4,23	4,25	4,28	4,30	4,33	4,35	4,38	4,41	4.43
7	4,46	4,50	4,52	4,55	4,58	4,61	4,63	4,66	4,69	4,71
8	4,74	4,77	4,80	4,83	4,86	4,88	4,91	4,94	4,97	4,99
9	5,02	5,05	5,08	5,11	5,14	5,16	5,19	5,22	5,25	5,27

Extrakt-Tabelle für Süssweine

für 3 Dezimalstellen des spezifischen Gewichts.

100 CC Wein enhalten *g* Extrakt.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,02	5,30	5,56	5,83	6,08	6,34	6,60	6,86	7,18	7,46	7,70
3	7,94	8,18	8,42	8,86	8,92	9,25	9,54	9,80	10,06	10,31
4	10,57	10,83	10,10	11,37	11,64	11,91	12,19	12,45	12,72	12,99
5	13,26	13,53	13,80	14,07	14,34	14,62	14,90	15,18	15,47	15,77
6	16,05	16,30	16,55	16,80	17,06	17,31	17,59	17,86	18,15	18,42
7	18,70	18,96	19,22	19,47	19,74	10,98	20,24	20,48	20,73	20,98
8	21,24	21,52	21,79	22,05	22,31	22,57	22,83	23,06	23,32	23,58
9	23,82	24,08	24,34	24,60	24,86	25,12	25,38	25,64	25,90	26,15
1,10	26,40	26,66	26,92	27,18	27,44	27,70	27,92	28,18	28,44	28,70
1	28,94	29,20	29,40	29,72	29,98	30,24	30,50	30,76	31,02	31,27
2	31,48	31,74	32,00	32,26	32,52	32,78	33,04	33,30	33,56	33,82
3	33,93	34,19	34,45	34,71	34,97	35,23	35,49	35 75	36,01	36,27
4	36,51	36,77	37,03	37,29	37,55	37,81	38,07	38,33	38,59	38,85
5	39,05	39,31	39,87	40,13	40,39	40,65	40,91	41,16	41,43	41,69
Für die 4. Dezimalstelle sind zu addieren:										
	—	0.026	0.053	0.079	0.106	0.132	0.159	0.175	0.212	0.238

eingedampft. Den Rückstand behandelt man unter stetem Zerreiben mit 50 *ccm* Weingeist von 96 Vol.-Proz., kocht ihn damit unter Umrühren auf dem Wasserbade auf, giesst die Lösung durch ein Filter ab und erschöpft das Unlösliche durch Behandeln mit kleinen Mengen desselben erhitzten Weingeistes, wozu in der Regel 50 bis 100 *ccm* ausreichen, sodass das Gesamtfiltrat 100 bis 200 *ccm* beträgt. Den weingeistigen Auszug verdunstet man im Wasserbade bis zur zähflüssigen Konsistenz. (Das Abdestillieren der Hauptmenge des Weingeistes ist nicht ausgeschlossen). Der Rückstand wird mit 10 *ccm* absolutem Weingeist aufgenommen, in einem verschliessbaren Gefäss mit 15 *ccm* Äther vermischt, bis zur Klärung stehen gelassen und die klar abgegossene, event. filtrierte Flüssigkeit in einem leichten, mit Glasstopfen verschliessbaren Wägegläschen vorsichtig eingedampft, bis der Rückstand nicht mehr leicht fliesst, worauf man noch eine Stunde im Wassertrockenschranke trocknet. Nach dem Erkalten wird gewogen.

Bei Süsweinen (über 5 *g* Zucker in 100 *ccm* Wein) setzt man zu 50 *ccm* in einem geräumigen Kolben etwas Sand und eine hinreichende Menge pulverig-gelöschten Kalkes und erwärmt unter Umschütteln auf dem Wasserbade. Nach dem Erkalten werden 100 *ccm* Weingeist von derselben Stärke nachgewaschen. Den Weingeist des Filtrats verdampft man und behandelt den Rückstand nach dem oben beschriebenen Verfahren.

Freie Säuren (Gesamtmenge der sauer reagierenden Bestandteile des Weines). Diese sind mit einer entsprechend verdünnten Normallauge (mindestens $^1/_3$ Normallauge) in 10 bis 20 *ccm* Wein zu bestimmen. Bei Anwendung von $^1/_{10}$ Normallauge sind mindestens 10 *ccm* Wein, bei $^1/_3$ Normallauge 20 *ccm* zu verwenden. Es ist die Tüpfelmethode mit empfindlichem Reagenspapier zur Feststellung des Neutralisationspunktes zu empfehlen. Erheblichere Mengen von Kohlensäure im Wein sind vorher durch Schütteln zu entfernen.

Die „freien Säuren" sind als Weinsteinsäure ($C_4H_6O_6$) zu berechnen und anzugeben.

Flüchtige Säuren. Dieselben sind durch Destillation im Wasserdampfstrom und nicht indirekt zu bestimmen und als Essigsäure ($C_2H_4O_2$) anzugeben.

Die Menge der „nichtflüchtigen Säuren" findet man, indem man die der Essigsäure äquivalente Menge Weinsteinsäure von dem für die „freien Säuren" gefundenen, als Weinsteinsäure berechneten Wert abzieht.

Weinstein und freie Weinsteinsäure. a) Qualitative Prüfung auf freie Weinsteinsäure: Man versetzt zur Prüfung eines Weines auf freie Weinsteinsäure 20 bis 30 *ccm* Wein mit gefälltem und dann feingeriebenem Weinstein, schüttelt wiederholt, filtriert nach einer Stunde ab, setzt zur klaren Lösung 2 bis 3 Tropfen einer 20prozentigen Lösung von Kaliumacetat und lässt die Flüssigkeit 12 Stunden stehen. Das Schütteln und Stehenlassen muss bei möglichst gleichbleibender Temperatur stattfinden. Bildet sich während dieser Zeit ein irgend erheblicher Niederschlag, so ist freie Weinsteinsäure zugegen und unter Umständen die quantitative Bestimmung dieser und des Weinsteins nötig.

b) Quantitative Bestimmung des Weinsteins und der freien Weinsteinsäure: In 2 verschliessbaren Gefässen werden je 20 *ccm* Wein mit 200 *ccm* Äther-Alkohol (gleiche Volumina) gemischt, nachdem der einen Probe 2 Tropfen einer 20prozentigen Lösung von Kaliumacetat (entsprechend etwa 0,2 *g* Weinsteinsäure) zugesetzt worden

waren. Die Mischungen werden stark geschüttelt und dann 16 bis 18 Stunden bei niedriger Temperatur (zwischen 0 bis 10° C.) stehen gelassen, die Niederschläge abfiltriert, mit Äther-Alkohol ausgewaschen und titriert. Es ist zweckmässig, die Ausscheidung durch Zusatz von Quarzsand zu fördern. (Die Lösung von Kaliumacetat muss neutral oder sauer sein. Der Zusatz einer zu grossen Menge von Kaliumacetat kann verursachen, dass sich weniger Weinstein abscheidet.)

Der Sicherheit wegen ist zu prüfen, ob nicht in dem Filtrat von der Gesamtweinsteinsäure-Bestimmung durch Zusatz weiterer 2 Tropfen Kaliumacetats von neuem ein Niederschlag entsteht.

In besonderen Fällen empfiehlt es sich zur Kontrolle die folgende von Nessler und Barth angegebene Methode anzuwenden:

„50 *ccm* Wein werden zur Konsistenz eines dünnen Sirups eingedampft (zweckmässig unter Zusatz von Quarzsand), der Rückstand in einen Kolben gebracht, mit jeweils geringen Mengen Weingeist von 96 Vol.-Proz. und nötigenfalls mit Hülfe eines Platinspaltes sorgfältig alles aus der Schale in den Kolben nachgespült und unter Umschütteln weiter Weingeist hinzugefügt, bis die gesamte zugesetzte Weingeistmenge 100 *ccm* beträgt. Man lässt verkorkt etwa 4 Stunden an einem kalten Ort stehen, filtriert dann ab, spült den Niederschlag und wäscht das Filter mit Weingeist von 96 Vol.-Proz. aus; das Filter giebt man in den Kolben mit dem zum Teil flockig klebrigen, zum Teil krystallinischen Niederschlag zurück, versetzt mit etwa 30 *ccm* warmen Wassers, titriert nach dem Erkalten die wässrige Lösung des Weingeistniederschlages und berechnet die Acidität als Weinstein. Das Resultat fällt etwas zu hoch aus, wenn zähklumpige, sich ausscheidende Pektinkörper mechanisch geringe Mengen gelöster freier Säure einschliessen.

Im weingeistigen Filtrat wird der Alkohol verdampft, $0{,}5$ *ccm*, einer 20prozentigen, mit Essigsäure bis zur deutlich sauren Reaktion angesäuerten Lösung von Kaliumacetat zugesetzt und dadurch in wässriger Flüssigkeit die Weinsteinbildung aus der im Weine vorhandenen freien Weinsteinsäure erleichtert. Das Ganze wird nun wie der erste Eindampfrückstand unter Verwendung von (Quarzsand und) Weingeist von 96 Vol.-Proz. zum Nachspülen sorgfältig in einen Kolben gebracht, die Weingeistmenge zu 100 *ccm* ergänzt, gut umgeschüttelt, verkorkt etwa 4 Stunden kalt stehen gelassen, abfiltriert, ausgewaschen, der Niederschlag in warmem Wasser gelöst, titriert und für 1 Äquivalent Alkali 2 Äquivalente Weinsteinsäure in Rechnung gebracht.

„Diese Methode zur Bestimmung der freien Weinsteinsäure hat vor der ersteren den Vorzug, dass sie frei von allen Mängeln einer Differenzbestimmung ist."

Die Gegenwart erheblicher Mengen von Sulfaten beeinträchtigt den Wert der Methoden.

Äpfelsäure, Bernsteinsäure, Citronensäure. Methoden zur Trennung und quantitativen Bestimmung der Äpfelsäure, Bernsteinsäure und Citronensäure können zur Zeit nicht empfohlen werden.

Salicylsäure. Zum Nachweise derselben sind 100 *ccm* Wein wiederholt mit Chloroform auszuschütteln, das Chloroform ist zu verdunsten und die wässrige Lösung des Verdampfungsrückstandes mit stark verdünnter Eisenchloridlösung zu prüfen. Zum Zweck der annähernd quantitativen Bestimmung genügt es, den beim Verdunsten des Chloroforms verbleibenden Rückstand, der nochmals aus Chloroform umzukrystallisieren ist, zu wägen.

Gerbstoff. Falls eine quantitative Bestimmung des Gerbstoffes (event. des Gerb- und Farbstoffes) erforderlich erscheint, ist die Neubauersche Chamäleonmethode anzuwenden (s. den Abschnitt „Thee").

In der Regel genügt folgende Art der Beurteilung des Gerbstoffgehaltes: In 10 *ccm* Wein werden, wenn nötig, mit titrierter Alkaliflüssigkeit die freien Säuren bis auf 0,5 *g* in 100 *ccm* abgestumpft. Sodann fügt man 1 *ccm* einer 40prozentigen Natriumacetat- und zuletzt tropfenweise unter Vermeidung eines Überschusses 10prozentige Eisenchloridlösung hinzu. 1 Tropfen der Eisenchloridlösung genügt zur Ausfällung von je 0,05 Proz. Gerbstoff. (Junge Weine werden durch wiederholtes energisches Schütteln von der absorbierten Kohlensäure befreit.)

Farbstoffe. Rotweine sind stets auf Teerfarbstoffe zu prüfen. Schlüsse auf die Anwesenheit andrer fremder Farbstoffe aus der Farbe von Niederschlägen und andern Farbenreaktionen sind nur ausnahmsweise als sicher zu betrachten.

Zur Ermittelung der Teerfarbstoffe ist das Ausschütteln von 100 *ccm* Wein mit Äther vor und nach dem Übersättigen mit Ammoniak zu empfehlen. Die ätherischen Ausschüttelungen sind getrennt zu prüfen.

Zucker. Der Zucker ist nach Zusatz von Natriumkarbonat nach der Fehlingschen Methode unter Benützung getrennter Lösungen und bei zuckerreichen Weinen (d. h. Weinen, die über 0,5 *g* Zucker in 100 *ccm* enthalten) unter Berücksichtigung der von Soxhlet bez. Allihn angegebenen Modifikationen zu bestimmen und als Traubenzucker zu berechnen. Stark gefärbte Weine sind bei niederem Zuckergehalt mit gereinigter Tierkohle, bei hohem Zuckergehalt mit Bleiessig zu entfärben und dann mit Natriumkarbonat zu versetzen.

Deutet die Polarisation auf Vorhandensein von Rohrzucker hin (vergl. unter Polarisation), so ist der Zucker nach der Inversion der Lösung (Erhitzen mit Salzsäure) in der angeführten Weise nochmals zu bestimmen. Aus der Differenz ist der Rohrzucker zu berechnen.

Polarisation. 1) Bei Weissweinen: 60 *ccm* Wein werden in einem Masscylinder mit 3 *ccm* Bleiessig versetzt und der Niederschlag abfiltriert. Zu 30 *ccm* des Filtrates setzt man 1,5 *ccm* einer gesättigten Lösung von Natriumkarbonat, filtriert nochmals und polarisiert das Filtrat. Man erhält hierdurch eine Verdünnung von 10 : 11, die Berücksichtigung finden muss.

2) Bei Rotweinen: 60 *ccm* Wein werden mit 6 *ccm* Bleiessig versetzt und zu 30 *ccm* des Filtrates 3 *ccm* der gesättigten Natriumkarbonatlösung gegeben, nochmals filtriert und polarisiert. Man erhält hierdurch eine Verdünnung von 5 : 6.

Die obigen Verhältnisse (bei Weiss- und Rotweinen) sind so gewählt, dass das letzte Filtrat ausreicht, um die 220 *mm* lange Röhre des Wildschen Polaristrobometers, deren Kapazität ca. 28 *ccm* beträgt, zu füllen.

An Stelle des Bleiessigs können auch möglichst kleine Mengen von gereinigter Tierkohle verwendet werden. In diesem Falle ist ein Zusatz von Natriumkarbonat nicht erforderlich, auch wird das Volumen des Weines nicht verändert.

Beobachtet man bei der Polarisation einer Schicht des unverdünnten Weines von 220 *mm* Länge eine stärkere Rechtsdrehung als 0,3° Wild, so wird folgendes Verfahren notwendig: 210 *ccm* des Weines werden in einer Porzellanschale unter Zusatz von einigen Tropfen einer 20prozentigen Kaliumacetatlösung auf dem Wasserbade zum dünnen Sirup eingedampft. Zu dem Rückstande setzt man unter beständigem Umrühren nach und nach 200 *ccm* Weingeist von 90 Vol.-Proz. Die weingeistige Lösung wird,

wenn vollständig geklärt, in einen Kolben abgegossen oder filtriert und der Weingeist bis auf ungefähr 5 *ccm* abdestilliert oder abgedampft.

Den Rückstand versetzt man mit etwa 15 *ccm* Wasser und etwas in Wasser aufgeschwemmter Tierkohle, filtriert in einen kleinen graduierten Cylinder und wäscht so lange mit Wasser nach, bis das Filtrat 30 *ccm* beträgt.

Zeigt dasselbe bei der Polarisation jetzt eine Drehung von mehr als $+ 0{,}5^0$ Wild, so enthält der Wein die unvergärbaren Stoffe des käuflichen Kartoffelzuckers (Amylin).

Wurde bei der Prüfung auf Zucker mit Fehlingscher Lösung mehr als 0,3 *g* Zucker in 100 *ccm* gefunden, so kann die ursprünglich durch Amylin hervorgebrachte Rechtsdrehung durch den linksdrehenden Zucker vermindert worden sein; obige Alkoholfällung ist in diesem Fall auch dann vorzunehmen, wenn die Rechtsdrehung geringer ist als $0{,}3^0$ Wild. Der Zucker ist aber vorher durch Zusatz reiner Hefe zum Vergären zu bringen.

Bei sehr erheblichem Gehalt an (Fehlingsche Lösung) reduzierendem Zucker und verhältnismässig geringer Linksdrehung kann die Verminderung der Linksdrehung durch Rohrzucker oder Dextrine oder durch Amylin hervorgerufen sein. Zum Nachweis des ersteren wird der Wein durch Erhitzen mit Salzsäure (auf 50 *ccm* Wein 5 *ccm* verdünnte Salzsäure vom spezifischen Gewichte 1,110) invertiert und nochmals polarisiert. Hat die Linksdrehung zugenommen, so ist das Vorhandensein von Rohrzucker nachgewiesen. Die Anwesenheit der Dextrine findet man, wie bei Abschnitt: „Gummi“ angegeben. Bei Gegenwart von Rohrzucker ist dem Weine möglichst reine, ausgewaschene Hefe zuzusetzen und nach beendeter Gärung zu polarisieren. Die Schlussfolgerungen sind dann dieselben, wie bei zuckerarmen Weinen.

Zur Polarisation sind nur grosse, genaue Apparate zu benützen.

Die Drehung ist nach Landolt (Zeitschr. f. analyt. Chemie 7, 9) auf Wildsche Grade umzurechnen:

1^0 Wild $= 4{,}603^0$ Soleil,
1^0 Soleil $= 0{,}217189^0$ Wild,
1^0 Wild $= 2{,}89005^0$ Ventzke,
1^0 Ventzke $= 0{,}346015^0$ Wild.

Gummi (arabisches). Zur Ermittelung eines etwaigen Zusatzes von Gummi versetzt man 4 *ccm* Wein mit 10 *ccm* Weingeist von 96 Vol.-Proz. Bei Anwesenheit von Gummi wird die Mischung milchig trübe und klärt sich erst nach vielen Stunden. Der entstehende Niederschlag haftet zum Teil an den Wandungen des Glases und bildet feste Klümpchen. In echtem Weine entstehen nach kurzer Zeit Flocken, welche sich bald absetzen und ziemlich locker bleiben. Zur näheren Prüfung empfiehlt es sich, den Wein zur Sirupdicke einzudampfen, mit Weingeist von obiger Stärke auszuziehen, und den unlöslichen Teil in Wasser zu lösen. Man versetzt diese Lösung mit etwas Salzsäure (vom spezifischen Gewicht 1,10), erhitzt unter Druck zwei Stunden lang und bestimmt dann den Reduktionswert mit Fehlingscher Lösung unter Berechnung auf Dextrose. Bei echten Weinen erhält man auf diese Weise keine irgend erhebliche Reduktion. (Dextrine würden auf dieselbe Weise zu ermitteln sein.)

Mannit. Da man in einigen Fällen das Vorkommen von Mannit im Weine beobachtet hat, so ist beim Auftreten von spiessförmigen Krystallen im Extrakt und Glycerin auf Mannit Rücksicht zu nehmen.

Stickstoff. Bei der Bestimmung des Stickstoffes ist die Natronkalk-Methode anzuwenden.

Mineralstoffe. Zur Bestimmung derselben werden 50 *ccm* Wein angewandt. Findet eine unvollständige Verbrennung statt, so wird die Kohle mit etwas Wasser ausgelaugt und für sich verbrannt. Die Lösung dampft man in der gleichen Schale ein und glüht die Gesamtmenge der Asche schwach.

Chlorbestimmung. Der Wein wird mit Natriumkarbonat übersättigt, eingedampft, der Rückstand schwach geglüht und mit Wasser erschöpft. In dieser Lösung ist das Chlor titrimetrisch nach Volhard oder auch gewichtsanalytisch zu bestimmen.

Weine, deren Asche durch einfaches Glühen nicht weiss wird, enthalten in der Regel erhebliche Mengen von Chlor (Kochsalz).

Schwefelsäure. Diese ist im Wein direkt mit Baryumchlorid zu bestimmen. Die quantitative Bestimmung der Schwefelsäure ist nur dann auszuführen, wenn die qualitative Prüfung auf ein Vorhandensein anormaler Mengen derselben schliessen lässt. (Bei schleimigen oder stark trüben Weinen ist die vorherige Klärung mit spanischer Erde zu empfehlen).

Kommt es in einem besonderen Falle darauf an zu untersuchen, ob freie Schwefelsäure oder Kaliumbisulfat vorhanden, so muss der Beweis geliefert werden, dass mehr Schwefelsäure zugegen ist, als sämtliche Basen zur Bildung neutraler Salze erfordern.

Phosphorsäure. Bei Weinen mit nicht deutlich alkalisch reagierender Asche ist die Bestimmung in der Weise auszuführen, dass der Wein mit Natriumkarbonat und Kaliumnitrat eingedampft, der Rückstand schwach geglüht und mit verdünnter Salpetersäure aufgenommen wird; alsdann ist die Molybdänmethode anzuwenden. Reagiert die Asche erheblich alkalisch, so kann die salpetersaure Lösung derselben unmittelbar zur Phosphorsäurebestimmung verwendet werden.

Die übrigen Mineralstoffe des Weines (auch event. Thonerde) sind in der Asche bez. dem Verkohlungsrückstande nach bekannten Methoden zu bestimmen.

Schweflige Säure. Es werden 100 *ccm* Wein im Kohlensäurestrome nach Zusatz von Phosphorsäure abdestilliert. Zur Aufnahme des Destillates werden 5 *ccm* Normal-Jodlösung vorgelegt. Nachdem das erste Drittel abdestilliert ist, wird das Destillat, welches noch Überschuss von freiem Jod enthalten muss, mit Salzsäure angesäuert, erwärmt und mit Baryumchlorid versetzt.

Verschnitt von Traubenwein mit Obstwein. Der chemische Nachweis des Verschnittes von Traubenwein mit Obstwein ist nach den bis jetzt vorliegenden Erfahrungen nur ausnahmsweise mit Sicherheit zu führen. Namentlich sind alle auf einzelne Reaktionen sich stützenden Methoden, Obstwein vom Traubenwein zu unterscheiden, trüglich; auch kann nicht immer aus der Abwesenheit von Weinsteinsäure oder aus der Anwesenheit geringer Mengen derselben mit Gewissheit geschlossen werden, dass ein Wein kein Traubenwein sei.

Beurteilung des Weines. Über den Begriff „Wein" ist sehr viel gestritten worden. Es wurde auf der einen Seite verlangt, dass man unter Wein nur das durch Gärung aus dem Traubensaft erzeugte Getränk verstehen solle, wobei rigoros jede auf die Verbesserung des Produktes gerichtete Operation ausgeschlossen sein müsse; auf der andern Seite wurde dagegen mit Recht darauf hin-

gewiesen, dass dann aus deutschen Gewächsen überhaupt nur wenig trinkbarer Wein in den Verkehr kommen werde. Die erste Bedingung für ein trinkbares Produkt sei immer der Wohlgeschmack desselben und dieser lasse sich nicht immer durch blosse Gärung des Traubensaftes erreichen, im Gegenteil müsste bei den meisten Jahrgängen die Technik der mangelhaften Beschaffenheit des Mostes zu Hilfe kommen, wenn ein trinkbares Produkt erzielt werden soll.

Erst der aus dem Nahrungsmittelgesetz hervorgegangenen weiteren Entwicklung der Kontrolle des Weinhandels blieb es vorbehalten, eine den Begriff Wein einigermassen genügende Erklärung aufzustellen. Die bei der Rechtsprechung in Bezug auf die Weinkontrolle im Sinne des Gesetzes vom 14. Mai 1879 stellenweise vorgekommenen Härten, die Belästigungen, denen das solide Weingeschäft unter Umständen ausgesetzt war, waren Anlass zum Erlass eines besonderen Gesetzes, welches den Verkehr mit Wein und weinähnlichen Getränken zu regeln bestimmt ist.

Das am 20. April 1892 veröffentlichte Gesetz versteht unter „Wein“ ein Getränk, welches durch Gärung des Saftes der Trauben erzeugt und für den Fall, dass der Traubensaft infolge ungünstiger Witterungsverhältnisse eine fehlerhafte Beschaffenheit zeigen sollte, durch allgemein anerkannte Hilfsmittel (anerkannte Kellerbehandlung) mundgerecht gemacht worden ist. Nur ein solches Getränk darf unter der Bezeichnung „reiner Wein“ verkauft werden. Alle andern Produkte, welche nicht den reinen Traubensaft als Grundlage haben, dürfen nur unter einer ihre wirkliche Beschaffenheit kennzeichnenden Bezeichnung feilgehalten und verkauft werden.

Eine dem Zwecke der Nahrungsmittelkontrolle entsprechende Beurteilung kann demnach nur auf Grund dieses Weingesetzes erfolgen. Bei der Beurteilung im Sinne dieses Gesetzes ist zwischen den gewöhnlichen herben Weinen, den Süssweinen und den Schaumweinen sehr wohl zu unterscheiden. Die beiden letztgenannten Weinsorten werden deshalb am Schlusse dieses Abschnittes besonders besprochen werden. Für die Erläuterungen der einzelnen Paragraphen sind die im Reichsanzeiger vom 29. Februar 1892 mitgeteilten Daten benutzt worden.

Gesetz,
betreffend den Verkehr mit Wein, weinhaltigen und weinähnlichen Getränken.

Vom 20. April 1892.

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden Deutscher Kaiser, König von Preussen etc.

verordnen im Namen des Reichs, nach erfolgter Zustimmung des Bundesrats und des Reichstags, was folgt:

§ 1. Die nachbenannten Stoffe, nämlich:

lösliche Aluminiumsalze (Alaun und dergl.),
Baryumverbindungen,
Borsäure,
Glycerin,
Kermesbeeren,
Magnesiumverbindungen,
Salicylsäure,
unreiner (freien Amylalkohol enthaltender Sprit),
unreiner (nicht technisch reiner) Stärkezucker,
Strontiumverbindungen,
Teerfarbstoffe,

oder Gemische, welche einen dieser Stoffe enthalten, dürfen Wein, weinhaltigen oder weinähnlichen Getränken, welche bestimmt sind, andern als Nahrungs- oder Genussmittel zu dienen, bei oder nach der Herstellung nicht zugesetzt werden.

Der § 1 Gesetzes berücksichtigt ausschliesslich die Interessen des konsumierenden Publikums, indem er diejenigen, die Gesundheit der Trinker schädigenden Stoffe als nicht in den Wein gehörig bezeichnet, welche teils direkt, teils indirekt durch besondere Manipulationen dem Weine zugesetzt werden können.

Aluminiumverbindungen werden zum Klären des Weines benutzt und wirken, sofern sie unlöslicher Natur sind, wie die als Kaolin oder spanische Erde bezeichneten kieselsauren Verbindungen nur rein mechanisch, sie geben hierbei an den Wein nichts ab, sodass deren Verwendung als Klärmittel nichts im Wege steht. Anders verhalten sich die löslichen Aluminiumsalze, namentlich der Alaun, der vielfach zum Schönen des Weines empfohlen wurde, auch in einzelnen im Handel befindlichen Schönungsmitteln nachgewiesen worden ist. — In einigen Farbstoffen sind ebenfalls lösliche Aluminiumverbindungen enthalten, die dann, ebenso wie die als Klärmittel benutzten löslichen Aluminiumsalze, zum grössten Teile in den Wein übergehen. Lösliche Aluminiumsalze zählen unstreitig zu den giftig wirkenden Stoffen. Wenngleich die tötlich wirkende Dosis derselben ziemlich hoch (30 *g*) ist, so wirkt doch auch der fortgesetzte Genuss geringerer Dosen schädlich. Bei der Bereitung der Schaumweine wurde der Wein zuerst mit einer alkoholischen Tanninlösung, dann mit alaunhaltiger Leimlösung versetzt; die hierüber angestellten Ermittelungen haben aber ergeben, dass das Schaumweingewerbe zur Herstellung seiner Erzeugnisse des Alauns nicht bedarf.

Baryumverbindungen kommen neuerdings dadurch in den Wein, dass der durch Gipsen auf einen hohen Schwefelsäuregehalt gebrachte Wein, behufs Entfernung der Schwefelsäure mit Baryumverbindungen, Chlorbaryum, weinsaures Baryum oder kohlensaures Baryum versetzt wird. Es ist hierbei unausbleiblich, dass bemerkenswerte Mengen dieser Baryumverbindungen im Weine verbleiben, wodurch die Schädlichkeit des Weines nicht verringert, sondern ganz enorm gesteigert wird, denn erfahrungsgemäss bewirken schon wenige Milligramme von Baryumverbindungen Vergiftungserscheinungen schwerer Natur. Es muss deshalb diese Art des Entgipsens der Weine als eine höchst verwerfliche bezeichnet werden. Für die Beanstandung eines Weines, der Baryumverbindungen enthält, genügt, weil schon sehr geringe Mengen derselben schädlich wirken, der qualitative Nachweis.

Borsäure. Nach neueren Untersuchungen scheint die Borsäure keineswegs ein so harmloser Körper zu sein, wie bis vor kurzem angenommen wurde; auch die konservierenden Eigenschaften derselben scheint man, nach Versuchen von Emmerich, sehr überschätzt zu haben. Nach ihm ist erst ein Gehalt von 1 Proz. Borsäure im stande die Gärung von Bierwürze zu hemmen. Es müssten daher, wenn Borsäure zum Haltbarmachen von Wein benützt werden sollte, so erhebliche Mengen angewendet werden, dass der Genuss eines solchen Weines in gesundheitlicher Beziehung bedenklich erscheint. Ein Verbot der Verwendung von Borsäure zum Haltbarmachen von Wein erschien daher gerechtfertigt. Da neuerdings in einzelnen Fällen nachgewiesen wurde, dass in der Weinasche Borsäure als normaler (?) Bestandteil vorkommen kann, so wird bei der Untersuchung auf diese Substanz event. eine quantitative Bestimmung notwendig sein.

Glycerin ist als normales Gärungsprodukt in jedem Wein in geringer Menge enthalten. Im vollkommen reinen Zustande ist es für den menschlichen Organismus unbedenklich; sobald es aber in nicht gehörig gereinigtem Zustande in grösserer Menge, als es sonst im Wein enthalten, zur Anwendung gelangt, kann es eine gesundheitsnachteilige Wirkung ausüben. Dazu kommt, dass es meist angewendet wird, um einem geringwertigen Weine den Schein besserer Beschaffenheit zu geben, um solche Weine vollmundiger zu machen, oder um eine allzugrosse Streckung des Weines durch künstliche Erhöhung des Extraktgehaltes zu verdecken. Da Glycerin ein normaler Weinbestandteil ist, so muss ein absichtlicher Zusatz desselben durch die quantitative Feststellung nachgewiesen werden.

Kermesbeeren. Die Beeren von *Phytolacca decandra* (nicht zu verwechseln mit den Kermeskörnern, den getrockneten Weibchen der Kermesschildlaus, *Coccus ilicis*) enthalten einen schön carminroten Farbstoff, welcher in südlichen Ländern zum Auffärben des Weines benutzt werden soll. Die Beeren (auch die Wurzel der Pflanze) sind giftig, sodass das Verbot der Verwendung dieser Beeren angemessen erscheint.

Magnesiumverbindungen kommen in jeder Weinasche vor; ein absichtlicher Zusatz derselben ist deshalb nur durch quantitative Bestimmung zu führen. Das Verbot eines Zusatzes derselben zum Wein ist auf die bekannte abführende Wirkung aller Magnesiumsalze zurückzuführen.

Salicylsäure. Bei der Salicylsäure gilt ähnliches wie bei der Borsäure. Auch hier hat sich herausgestellt, dass der Genuss dieses Körpers keineswegs so unbedenklich ist, als lange Zeit angenommen worden war, namentlich scheint ein fortdauernder Genuss bei Kindern und gesundheitlich nicht ganz intakten erwachsenen Personen nachteilige Folgen zu haben. Vollkommen geklärt sind die Ansichten über den Gebrauch von Salicyl-

säure jedenfalls noch nicht. Aber auch die konservierende Eigenschaft ist, ebenso wie bei der Borsäure, bislang überschätzt worden. Dazu kommt noch, dass die Salicylsäure in gärenden Flüssigkeiten allmählich verschwindet, damit die gärungshemmende Wirkung ausbleibt und ein neuer Zusatz des Körpers gemacht werden muss. Für die Untersuchung ist übrigens zu beachten, dass auch bei normalen Weinen mit Eisenchlorid Reaktionen erhalten werden können, die der der Salicylsäure ähnlich sind, sodass hier Vorsicht am Platze ist.

Unreiner (freien Amylalkohol enthaltender) Sprit. Für den nach § 3 des Gesetzes gestatteten Zusatz von Alkohol darf nur ein vollkommen reines Fabrikat in Anwendung kommen, besonders soll auf Fuselöl (Amylalkohol), dessen schädliche Wirkung auf die Gesundheit allgemein bekannt ist, Rücksicht genommen werden. Ausgenommen hiervon ist der in der Schaumweinfabrikation benutzte „Dosierungslikör“, der ausser Spiritus (Äthylalkohol) noch Zucker, Farbstoffe und ätherische Substanzen verschiedener Art enthält.

Unreiner Stärkezucker. Die gewöhnliche Handelsmarke von Stärkezucker enthält, neben geringen Mengen der von der Bereitungsweise herrührenden Verunreinigungen, immer einen mehr oder minder grossen Anteil an nicht gärungsfähigen Stoffen, über deren Einfluss auf die Gesundheit bei fortgesetztem Gebrauch die Akten noch nicht geschlossen sind. Jedenfalls sind Fälle vorgekommen, bei welchen schon durch einmaligen Genuss von Getränken, die mit solchem Stärkezucker hergestellt wurden, bedenkliches Übelbefinden eingetreten ist. Andererseits wird aber von einzelnen Fabriken jetzt ein Produkt hergestellt, welches nur eine sehr geringe Menge dieser nicht vergärbaren Substanzen enthält, beispielsweise 99.64 Proz. krystallisierter Zucker, 0.19 Proz. Wasser, 0.04 Proz. Asche und 0.13 Proz. organische Stoffe (Nichtzucker). Ein solches Produkt ist im Sinne des vorliegenden Gesetzes als „technisch rein“ zu bezeichnen, seine Verwendung in der Weintechnik daher nicht zu bean standen. Bei sachgemässer Verwendung eines solchen Produktes wird übrigens der untersuchende Chemiker schwerlich Momente finden, die ihn auf die Anwendung desselben hinweisen.

Strontiumverbindungen werden ebenso wie die Baryumverbindungen zum „Entgipsen“ des Weines benutzt. Schon durch das Gipsen des Weines wird derselbe in seinen Bestandteilen tiefgreifend verändert, umsomehr noch durch das nachfolgende Entgipsen. Die Strontiumsalze scheinen weniger schädlich auf die Gesundheit zu wirken als die Baryumverbindungen; aber es kommt in der Praxis sehr häufig vor, dass die Strontiumverbindungen durch Baryt stark verunreinigt sind. Dann ist es zweifellos nachgewiesen, dass auch bei sorgfältigster Vornahme des Entgipsens immer bemerkenswerte Mengen von Strontiumsalzen im Weine verbleiben; es erscheint daher das Verbot dieser Verbindungen genügend gerechtfertigt.

Teerfarbstoffe. Über die physiologische Wirkung der Teerfarbstoffe sind nur in vereinzelten Fällen sichere Beobachtungen gemacht worden. Ihnen steht eine nicht geringe Zahl von Pflanzenfarbstoffen gegenüber, die als unschädlich bekannt sind und sich ebensogut zum Auffärben von Wein eignen. Der Farbstoff der Blaubeeren soll sogar mit dem des Weines identisch sein. Ein Verbot der Teerfarben muss daher als gerechtfertigt erscheinen.

§ 2. Wein, weinhaltige und weinähnliche Getränke, welchen, den Vorschriften des § 1 zuwider, einer der dort bezeichneten Stoffe zugesetzt ist, dürfen weder feilgehalten, noch verkauft werden.

Dasselbe gilt für Rotwein, dessen Gehalt an Schwefelsäure in einem Liter Flüssigkeit mehr beträgt, als sich in zwei Gramm neutralen schwefelsauren Kaliums vorfindet. Diese Bestimmung findet jedoch auf solche Rotweine nicht Anwendung, welche als Dessertweine (Süd-, Süssweine) ausländischen Ursprungs in den Verkehr kommen.

Der § 2 ergänzt den § 1 insofern, als er auch den Händler bestraft, welcher Weine verkauft, welche einen der im § 1 genannten Stoffe enthalten.

Für die durch das Gipsen des Weines in denselben gelangende Schwefelsäure ist der Grenzwert genau fixiert. Die Menge der Schwefelsäure darf mehr als 0.092 *g* in 100 CC Wein nicht übersteigen, entsprechend 0.20 *g* Kaliumsulfat in 100 CC (oder 2 *g* im Liter). Die Bewegung gegen das Gipsen des Weines ging von Frankreich aus, wo schon im Jahre 1877 der jetzt auch im deutschen Gesetze angenommene Grenzwert für den Schwefelsäuregehalt festgestellt wurde. Zur endgiltigen Regelung gelangte die Angelegenheit in Frankreich aber erst durch das Gesetz vom 11. Juli 1891. Auch in verschiedenen Kantonen der Schweiz sind ähnliche Bestimmungen getroffen worden. Auf Grund eines Gutachtens von Lichtheim, Luchsinger und Nencki, nach welchem das saure Kaliumsulfat im Weine genossen weniger schädlich sei als im reinen Zustande, weil der Wein pflanzensaure Alkalien enthalte, die sich im Blut zu kohlensauren umsetzen und dann durch das saure Sulfat neutralisiert werden, wurde im Kanton Bern die Bestimmung erlassen, dass das Gipsen dem Wein im Maximum nur einen Gehalt an schwefelsaurem Salz zuführe, der 2 *g* neutralem schwefelsauren Alkali entspricht, doch sei jedermann berechtigt, der Naturwein bestellt und gekauft hat, denselben zurückzuweisen, wenn er mehr als 0.6 schwefelsaures Kalium enthält. Auf Grund des erwähnten Gutachtens muss übrigens jeder gegipste Wein bedenklich erscheinen, dessen Asche nicht alkalisch reagiert.

Von dem Verbot des übermässigen Gipsens werden nur Rotweine betroffen, die nicht als Dessertweine (Süssweine) ausländischen Ursprungs in den Verkehr kommen. Mit Rücksicht darauf, dass es bei der Beurteilung der gesundheitschädlichen Wirkung eines Stoffes auf die Menge und die Art und Weise, in welcher derselbe genossen wird, ankommt und dass diese Dessertweine ihres hohen Alkohol- bezw. Zuckergehaltes wegen nur in verhältnismässig kleinen Mengen auf einmal genossen zu werden pflegen, sodass auch ein hoher Schwefelsäuregehalt unbedenklich erscheint, sind diese Dessertweine von der Bestimmung ausgeschlossen worden.

Bei den leichten weissen Tischweinen deutschen Ursprungs, welche in grösseren Mengen von breiteren Volksklassen genossen werden, kommt das Gipsen nicht vor. Ein grösserer Schwefelsäuregehalt kann hier nur infolge fehlerhafter Kellerbehandlung oder durch zu häufiges und zu starkes Schwefeln der Fässer auftreten; solche Fälle sind aber im allgemeinen zu den Ausnahmen zu zählen. Alte weisse Weine besserer Beschaffenheit, ebenso die hochfeinen süssen Ausleseweine deutschen Ursprungs, welche in bevorzugten Weingegenden und in guten Jahren gewonnen werden, verdanken ihren hohen Schwefelsäuregehalt dem Umstande, dass durch das im Laufe der Jahre nothwendig gewordene Schwefeln der ursprüngliche Gehalt an Schwefelsäure allmählich erhöht wird. Auch diese Weine werden einen gesundheitlichen Nachteil nicht veranlassen, da sie ihres hohen Preises wegen seltener und immer nur in geringerer Menge genossen werden. Aus diesen Gründen erschien es gerechtfertigt, auch die Weissweine deutschen Ursprungs von dem Verbot auszuschliessen.

§ 3. Als Verfälschung oder Nachmachung des Weines im Sinne des § 10 des Gesetzes, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genussmitteln und Gebrauchsgegenständen, vom 14. Mai 1879 (Reichs-Gesetzbl. S. 145) ist nicht anzusehen:

1) die anerkannte Kellerbehandlung einschliesslich der Haltbarmachung des Weines, auch wenn dabei Alkohol oder geringe Mengen von mechanisch wirkenden Klärungsmitteln (Eiweiss, Gelatine, Hausenblase und dergl.), von Kochsalz, Tannin, Kohlensäure, schwefliger Säure oder daraus entstandener Schwefelsäure in Wein gelangen; jedoch darf die Menge des zugesetzten Alkohols bei Weinen, welche als deutsche in den Verkehr kommen, nicht mehr als ein Raumteil auf 100 Raumteile Wein betragen;

2) die Vermischung (Verschnitt) von Wein mit Wein;

3) die Entsäuerung mittelst reinen gefällten kohlensauren Kalks;

4) der Zusatz von technisch reinem Rohr-, Rüben- oder Invertzucker, technisch reinem Stärkezucker, auch in wässeriger Lösung; jedoch darf durch den Zusatz wässeriger Zuckerlösung der Gehalt des Weines an Extraktstoffen und Mineralbestandteilen nicht unter die bei ungezuckertem Wein des Weinbaugebiets, dem der Wein nach seiner Benennung entsprechen soll, in der Regel beobachteten Grenzen herabgesetzt werden.

Die für die Bereitung und Pflege des Weines notwendigen Hantierungen sind nur soweit als „anerkannte Kellerbehandlung" zu betrachten, als sie als das Ergebnis einer langjährigen Erfahrung oder einer allgemein als wirtschaftlich zulässig erachteten neuen wissenschaftlichen oder praktischen Errungenschaft in einer Weingegend oder anderwärts mehr oder weniger geübt werden und zu Bedenken in gesundheitlicher Beziehung keinen Anlass geben. Das Gesetz will der notwendigen Pflege des Weines kein Hindernis in den Weg legen; es soll nur Missbräuchen, welche etwa von einzelnen unter dem Deckmantel der Kellerbehandlung geübt werden sollten, durch die erläuterte Einschränkung auf die „anerkannte" Kellerbehandlung einen Riegel vorschieben. Nach § 11 ist der Bundesrat ermächtigt, die Grenzen festzustellen, welche für die bei der Kellerbehandlung (§ 3 Nr. 1) in den Wein gelangenden Mengen von Klärungsmitteln etc. massgebend sein sollen.

Die Anwendung von Alkohol zur Haltbarmachung der Weine kommt in der Kellerwirtschaft beim Ausspülen der Flaschen und Abspülen der Korke vor, um etwa an den inneren Wänden der Flaschen haftende Pilze unschädlich zu machen. Die gestattete Erhöhung des ursprünglichen Alkoholgehaltes bis zu einem Raumteil auf 100 Raumteile bei diesen Hantierungen genügt allen Ansprüchen und verhindert gleichzeitig eine Verwendung des Alkohols zu betrügerischen Zwecken, um den Wein kräftiger und besser erscheinen zu lassen. Bei dieser zulässigen Vermehrung des Alkoholgehaltes darf selbstverständlich der § 1 nicht ausser acht gelassen werden und nur völlig fuselfreier Spiritus in Anwendung kommen.

Auch hierbei sind die aus südlichen Ländern eingeführten Weine ausgeschlossen. Die klimatischen Verhältnisse der Ursprungsländer dieser Weine machen einen grösseren Alkoholzusatz zur Verbindung einer weiter-

gehenden Nachgärung notwendig. Diesen Weinen muss ein gewisser Zuckergehalt unverändert erhalten bleiben, bezw. müssen die Weine trotz ihres Zuckergehaltes möglichst unveränderlich gemacht werden, damit ihre wertvollen Eigenschaften auch Deutschland zu Gute kommen können.

Das Klären, „Schönen", der Weine wird dann kein Bedenken erregen, wenn zu diesem Zweck nur mechanisch wirkende, d. h. solche Mittel verwendet werden, welche durch ihre eigene in unlöslicher Form erfolgende Ausscheidung aus dem Wein die trübenden Teilchen mit zu Boden reissen, ohne dass dadurch die Zusammensetzung des Weines selbst in beachtenswerter Weise geändert wird. Derartige Mittel sind Eiweiss, Gelatine, Hausenblase u. dergl., sowie die sogen. Klärerden (Kaolin, spanische Erde, Yeso gris und ähnliche). Zur Unterstützung der Wirkung einzelner der genannten Klärmittel ist in manchen Fällen ein geringfügiger Zusatz von Kochsalz oder Tannin zweckmässig. Ein solcher Zusatz darf nicht beanstandet werden, wenn er nur zu dem erwähnten Zweck, nicht aber etwa behufs einer betrügerischen Erhöhung des Extrakt- oder Aschengehalts gemacht worden.

Die Verwendung von Kohlensäure, welche nach neueren Beobachtungen dem Absetzen der Weine entgegenwirkt, ist für zulässig erachtet worden.

Zu den unentbehrlichsten Mitteln der Kellerwirtschaft gehört die schweflige Säure; sie wird benutzt zum Schwefeln der Fässer, und um etwa an deren Wänden haftende niedere Pilze unschädlich zu machen, ferner zur Haltbarmachung von Wein, der in angebrochenen Fässern liegt, sowie endlich auch zur Unterdrückung der Gärung von noch nicht vollkommen vergorenen Weinen, um ihnen einen Teil ihres Zuckers zu erhalten. Die schweflige Säure geht im Wein allmählich in Schwefelsäure über. Es ist bekannt, dass die schweflige Säure auch schon in geringer Menge gesundheitsschädliche Wirkung zeigt, doch sind die Ansichten über die höchste zulässige Grenze, die hier event. zu gestatten sein würde, noch zu sehr von einander verschieden, sodass vor der Hand von der Aufstellung eines Grenzwertes für den Gehalt der Weine an schwefliger Säure Abstand genommen worden ist.

Die Vermischung (Verschnitt) von Wein mit Wein ist eine durch jahrelange Erfahrung unentbehrlich gewordene Operation der Kellerwirtschaft. Die Verschiedenartigkeit der Weine derselben Lagen in einzelnen Jahren einerseits und das berechtigte Verlangen des weintrinkenden Publikums andrerseits haben hier ein Verfahren herausgebildet, welches namentlich in Frankreich zu grosser Entwicklung gelangt ist und dort den französischen Weinen ihren Weltruf hat erringen helfen. Auch in Deutschland ist man auf das Verschneiden der Weine angewiesen, deshalb ist die Zulässigkeit dieses Verfahrens im Gesetze ausdrücklich hervorgehoben worden; diese Zulässigkeit ist selbst auf den Verschnitt von weissen Weinen mit roten zum Zwecke der Herstellung billiger Rotweine ausgedehnt worden, obgleich in diesem Falle einige Bedenken nicht ganz ungerechtfertigt erscheinen können.

Beim fortgesetzten Genuss von Rotweinen spielt der Gerbstoffgehalt derselben eine hervorragende Rolle, indem bei ihm, in Verbindung mit dem geringeren Gesamtsäuregehalt, gewisse Wirkungen auf den menschlichen Organismus vorausgesetzt werden. Wird ein weisser Wein mit einem roten Wein vermischt, derart, dass das Gemisch alle Bestandteile des Rotweins, wenn auch in geringerer Menge, enthält, so muss das im Sinne des Gesetzes als zulässige Operation gelten. Anders dagegen wenn

ein Weisswein lediglich durch Rotweinfarbstoff aufgefärbt ist; dann würde Täuschung bezw. Verfälschung vorliegen. Bei Gemischen aus Weisswein und Rotwein kann der durch das Vermischen herbeigeführte niedrigere Gerbstoffgehalt nicht als Grund dafür gelten, dass dem Gemisch der Charakter des Rotweins nicht mehr zukomme. Eine Zusammenstellung der Gerbstoffbestimmungen in zahlreichen Rotweinen ergiebt, dass der Gehalt der Rotweine an Gerbstoff grossen Schwankungen unterworfen ist. Es kommen selbst Rotweine vor, deren Gerbstoffgehalt unter dem Gerbstoffgehalt mancher Weissweine liegt. Solche Rotweine sind indes schon aus andern Gründen zum Verschnitt mit Weissweinen nicht geeignet. Ein derartiger Verschnitt-Rotwein muss Farbstoff im Überschuss haben, um den zugesetzten Weisswein damit decken zu können; der Farbstoff wird aber (abgesehen von dem hier und da auch in Deutschland vorkommenden Anbau von Färbertrauben) durch längeres Vergären des Mostes auf den Trestern gewonnen, dadurch aber auch gleichzeitig eine grössere Menge von Gerbstoff aus den Trestern gezogen, welche gerade die charakteristische Eigenschaft des Rotweines bildet. Durch das Vermischen von Rotweinen, welche 0.3 und mehr Prozent Gerbstoff enthalten, mit der gleichen Menge oder auch mehr Weisswein werden immer noch Weine erhalten, welche in Bezug auf den Gerbstoffgehalt die Eigenart echter Rotweine besitzen und auch durch die chemische Analyse von den letzteren nicht unterschieden werden können.

Auch die wirtschaftliche Seite der Erlaubnis des Verschneidens von Weisswein mit Rotwein giebt keine Veranlassung zu Bedenken. Der Verbrauch an Rotwein in Deutschland übersteigt die einheimische Produktion gauz bedeutend. Der Mehrbedarf wird durch die Einfuhr meist verschnittener Weine gedeckt, zu welchen die geringeren deutschen Weissweine gedient haben; dadurch wird aber auch die Nachfrage nach diesen und deren Preis erhöht.

Die Entsäuerung des Weines verfolgt den Zweck, Weine, die von Natur einen zu hohen Säuregehalt besitzen, durch Entziehung eines Teiles derselben für den allgemeinen Konsum mundgerechter zu machen. In solchem Falle handelt es sich thatsächlich um eine Verbesserung und nicht um eine Operation, durch welche einem minderwertigen Produkte der Schein besserer Beschaffenheit gegeben werden soll. Als einzig zulässiges Entsäuerungsmittel ist der reine gefällte kohlensaure Kalk angegeben; wie schon S. 175 erwähnt, können andere Formen des kohlensauren Kalkes, weil sie infolge von Verunreinigungen auf den Geschmack des Weines nachteilig wirken würden, nicht in Betracht kommen. Die Entsäuerung des Mostes erscheint nicht empfehlenswert; das Verfahren sollte nur bei fertigen Weinen vorgenommen werden, aber auch hier nur innerhalb einer gewissen Grenze. Es erscheint zweckmässig, im Einklang mit den Beschlüssen der im Jahre 1883 im Kaiserlichen Gesundheitsamt versammelt gewesenen Kommission, eine Menge von 150 *g* kohlensauren Kalks für den Hektoliter Wein als äusserste Grenze inne zu halten, dergestalt, dass der Gesamtgehalt an Kalk (auf Calciumoxyd berechnet) in der Asche nicht mehr als 0.1 Teil auf 100 Gew.-T. Wein beträgt. Die Anwendung des Kalkes selbst muss mit der auf S. 176 angegebenen Vorsicht ausgeführt werden.

Auch bei der nachfolgenden Bestimmung, nach welcher ein sachgemäss ausgeführter Zusatz von Zuckerwasser zu einem stark sauren Moste erlaubt ist, handelt es sich nicht darum, den Schein einer besseren Beschaffenheit für ein minderwertiges Produkt zu erzielen, sondern um eine thatsächliche Verbesserung des Naturproduktes. Der ungleichmässige

Ausfall der Weinernte macht es zur dringenden Notwendigkeit, einem Moste das was ihm an Zucker gegenüber dem vorhandenen Säuregehalt fehlt, durch Zusatz von Zucker zu ersetzen. Bei der Zulässigkeit eines Zuckerzusatzes kann es sich naturgemäss nur um den Zusatz von reinem Zucker handeln, der hier, aus dem bei Besprechung des § 1 angegebenen Grunde, als „technisch rein" bezeichnet wird. Unter Invertzucker wird die im grossen aus Rübenzucker durch Inversion vermittelst Kohlensäure unter Druck dargestellte Zuckerart, welche Dextrose und Laevulose enthält, verstanden; derselbe wird, wenn aus technisch reinem Zucker gewonnen, als technisch rein angesehen, sofern er nicht mehr als 20 Proz. Wasser enthält. Der Zuckerzusatz ist indes nur innerhalb gewisser Grenzen gestattet und zwar nur soweit, dass der Gehalt des Mostes an Zucker und Säure auf eine derartige Stufe gebracht wird, wie sie in mittleren Jahren von der Natur selbst den Mosten der betreffenden Weingegend verliehen wird. Allein es liegt die Versuchung für den Weinproduzenten doch sehr nahe, sich durch ansehnliche Verlängerung seines sauren Mostes einen ganz erheblichen Vorteil zu verschaffen, indem er das verlängerte Produkt als Wein verkauft. Es hiesse die schlechtesten und sauersten Moste geradezu prämiieren, wenn man den unbeschränkten Zuckerzusatz gestatten wollte. In gewinnsüchtiger Absicht bei der Weinbereitung geübte Missbräuche korrigieren sich nicht von selbst. Eine Bestimmung, welche den höchstzulässigen Wasserzusatz für alle Fälle festsetzt, würde für die Überwachung des Zuckerzusatzes nicht genügen. Da man demnach durch Festsetzung des Zuckerzusatzes einer unzulässigen Vermehrung des Weines nicht wirksam begegnen kann, so bleibt nur noch übrig, als Ausgangspunkt für die Kontrolle den Gehalt des Weines zu dem beim Verdampfen desselben zurückbleibenden Bestandteilen zu wählen und Grenzwerte aufzustellen, unter welche diese Bestandteile nicht sinken dürfen, falls der Wein nicht beanstandet, bezw. unter Deklaration der Veränderung vertrieben werden soll. Die beim Verdampfen des Weines zurückbleibenden Bestandteile (Extrakt- und Mineralstoffe) bestehen aus der Gesamtsumme derjenigen Stoffe, welche in der Vereinigung mit Wasser und Alkohol den Wein bilden, mithin ein bezeichnendes Merkmal für den Wein darstellen. Die Grenzwerte für Extraktgehalt und Mineralstoffe sind in der Bekanntmachung vom 29. April 1892 festgestellt worden.

§ 4. Als Verfälschung des Weines im Sinne des § 10 des Gesetzes vom 14. Mai 1879 ist insbesondere anzusehen die Herstellung ven Wein unter Verwendung

1) eines Aufgusses von Zuckerwasser auf ganz oder teilweise ausgepresste Trauben;

2) eines Aufgusses von Zuckerwasser auf Weinhefe;

3) von Rosinen, Korinthen, Saccharin oder anderen als den im § 3 No. 4 bezeichneten Süssstoffen, jedoch unbeschadet der Bestimmung im Absatz 3 dieses Paragraphen;

4) von Säure oder säurehaltigen Körpern oder von Bouquetstoffen;

5) von Gummi oder andern Körpern, durch welche der Extraktgehalt erhöht wird, jedoch unbeschadet der Bestimmungen im § 3 No. 1 und 4.

Die unter Anwendung eines der vorbezeichneten Verfahren

hergestellten Getränke oder Mischungen derselben mit Wein dürfen nur unter einer ihre Beschaffenheit erkennbar machenden oder einer anderweiten, sie von Wein unterscheidenden Bezeichnung (Tresterwein, Hefenwein, Rosinenwein, Kunstwein oder dergl.) feilgehalten oder verkauft werden.

Der blosse Zusatz von Rosinen zu Most oder Wein gilt nicht als Verfälschung bei Herstellung von solchen Weinen, welche als Dessertweine (Süd-, Süssweine) ausländischen Ursprungs in den Verkehr kommen.

Der § 4 zählt diejenigen Hantierungen und Zusätze auf, welche bei der Herstellung von Wein nicht in Anwendung kommen dürfen; es sei denn, dass die nach den hier angegebenen Verfahren hergestellten Getränke unter einer Bezeichnung in den Verkehr gebracht werden, welche ihre Natur deutlich erkennen lässt.

Das Petiotisieren liefert einen Wein (Tresterwein), welcher verhältnismässig arm an Extraktstoffen (Gerbstoff ausgenommen) und Mineralstoffen ist; unter diesen ist namentlich der Gehalt an Phosphorsäure ein sehr geringer. Es muss dann weiter erwogen werden, dass das Wiedervergärenlassen der vom Weine getrennten Trester mit Zuckerwasser bis zu vier und fünf Malen hintereinander vorgenommen werden kann und auch vorgenommen wird. Die jedesmal gewonnenen Erzeugnisse werden schliesslich zusammengeschüttet und so eine Flüssigkeitsmenge erzielt, welche die aus dem ursprünglichen Moste unmittelbar zu gewinnende Weinmenge um mehrere hundert Prozent übersteigen kann. Jedenfalls darf ein solches Getränk auf den Namen „Wein" keinen Anspruch machen.

Hefenwein (vgl. S. 178) ist ein eigentlicher Kunstwein, der nur unter der ihm zukommenden Bezeichnung feilgehalten werden darf.

Rosinenwein (vgl. S. 178) wird besonders in Frankreich in grossem Massstabe hergestellt. Nach dem französischen Gesetz vom 14./8. 89 darf auch in Frankreich der Rosinenwein nur unter seinem Namen („*Vins de raisins secs*") in den Handel gebracht werden, ausserdem ist die Herstellung des Rosinenweins einer besonderen Deklarierung und Besteuerung unterworfen.

Die Verwendung von Rosinen im Sinne des § 3 No. 4 muss bei deutschen Weinen als ausgeschlossen gelten. Denn während alle andern Versüssungsmittel durch die vorgesehene Bestimmung über den Extraktgehalt immer nur in beschränkter Menge werden zur Anwendung kommen können, würde die Zulässigkeit der Rosinen für die Weinverbesserung einen bis ins Unendliche gehenden Wasserzusatz ermöglichen; es würde dieses Verfahren bei deutschen Weinen nur zum Zwecke der Täuschung ausgeführt werden. Man muss daher verlangen, dass die solchergestalt hergestellten deutschen Weine unter einer den Zusatz der Rosinen kenntlich machenden Bezeichnung verkauft werden.

Die in südlichen Weinbaugegenden, namentlich in Ungarn, unter Zuhilfenahme von Rosinen hergestellten Weine dagegen sind Erzeugnisse mit künstlich verringerter, aber an Qualität gesteigerter Ausbeute, sie kennzeichnen sich als besonders edle Erzeugnisse, deren Vertrieb keine Schwierigkeiten entgegengestellt werden sollen.

Saccharin. Die bis jetzt noch nicht genügend geklärten Ansichten über die Wirkungen des Saccharins auf den menschlichen Organismus lassen ein unbedingtes Verbot der Verwendung von Saccharin bei Nahrungs- und Genussmitteln um so weniger gerechtfertigt erscheinen, als das Saccharin

in manchen Krankheitsfällen *(Diabetes)* den Leidenden die Entbehrung des ihnen versagten Zuckers erleichtert. Andrerseits muss aber dafür gesorgt werden, dass das Saccharin nicht zur Täuschung im Handel und Verkehr verwendet wird, indem durch dasselbe der Glaube, die vorhandene Süsse eines Weines stamme vom Zucker her, erweckt wird. Deshalb wird die Herstellung von Wein unter Verwendung von Saccharin als Verfälschung bezeichnet. Diese Handlung wird strafbar, sobald sie unter Verschweigung des Saccharinzusatzes zum Zwecke der Täuschung im Handel und Verkehr erfolgt.

Saure, säurehaltige Körper und Bouquetstoffe. Von den Säuren gilt ähnliches wie bei der Verwendung der Rosinen. Auch durch die Zulassung eines Säurezusatzes würde der beliebigen Verlängerung des Mostes Thür und Thor geöffnet. Denn wird zu einem Moste nur eine wässrige Zuckerlösung gesetzt, so wird bei einem gewissen Grade der Verdünnung der Gehalt an Extraktivstoffen und insbesondere an der für den Geschmack so wichtigen Säure derart vermindert, dass das fertige Getränk schon geschmacklich nicht mehr als Wein angesehen werden darf. Werden aber einem solchen Erzeugnis Stoffe saurer Natur zugesetzt, so kann die Verdünnung für den Geschmack verdeckt und infolgedessen nahezu beliebig weit getrieben werden. Da der Preis der hierzu erforderlichen Säure ein verhältnismässig niedriger ist, so würde das erzielte Getränk, wenn als Wein verkauft, dem wirklichen Wein eine schwer zu überwindende Konkurrenz bereiten. Es ist andrerseits aber auch darauf Rücksicht genommen, dass die Herstellung gewisser weinähnlicher Getränke nur unter absichtlichem Säurezusatz möglich ist, so beispielsweise Gelbwein, Glühwein, Bischof, Cardinal; das Verbot des absichtlichen Säurezusatzes bezieht sich demnach nur auf Traubenmost. Zu beachten ist aber, dass auch der Zusatz von Obstwein zu Traubenwein unter die No. 4 des § 4 fällt, da auch der Obstwein eine säurehaltiger Körper ist und eine nicht zu begünstigende Vermehrung des Weines ermöglicht.

Der Zusatz von künstlichen Bouquetstoffen kann immer nur den Zweck haben, einem minderwertigen Produkt den Schein einer besseren Beschaffenheit zu geben.

Eine künstliche Erhöhung des Extraktgehaltes durch Gummi oder andre Körper hat immer nur den Zweck, entweder weinähnliche Getränke unter Zuhilfenahme von Traubensaft herzustellen oder eine stattgehabte Verdünnung des Weines mit Wasser unkenntlich zu machen, in beiden Fällen also einem minderwertigen Produkt den Schein besserer Beschaffenheit zu geben. Indes kann auch bei Anwendung der im § 3 No. 1 und 4 besprochenen Verfahren (anerkannte Kellerbehandlung und Zuckerzusatz) der Extraktgehalt gelegentlich erhöht werden; da dieser Erfolg aber nicht der Zweck der mit dem Wein vorgenommenen Hantierungen ist, vielmehr nur nebenher unbeabsichtigt mit eintritt, so liegt der Thatbestand einer Weinfälschung nicht vor; es wird daher ausschliesslich betont, dass die Bestimmungen des § 3 No. 1 und 4 durch die Einschränkung des § 4 No. 5 nicht berührt wird.

§ 5. Die Vorschriften in den §§ 3 und 4 finden auf Schaumwein nicht Anwendung.

Schaumweine sind Kunstprodukte im eigentlichsten Sinne des Wortes; sie erfordern bei ihrer Bereitung Zusätze der verschiedensten Art, sodass ihre Beurteilung nach andern Gesichtspunkten erfolgen muss. Selbstverständlich finden die andern Vorschriften des Gesetzes, welche die Verwendung gesundheitlich bedenklicher Stoffe betreffen, auch auf Schaumweine Anwendung.

§ 6. Die Verwendung von Saccharin und ähnlichen Süssstoffen bei der Herstellung von Schaumwein oder Obstwein, einschliesslich Beerenobstwein, ist als Verfälschung im Sinne des § 10 des Gesetzes vom 14. Mai 1879 anzusehen.

§ 6 berücksichtigt auch die Obstweine. Ein Verbot der Anwendung des Sacharins zum Versüssen derselben rechtfertigt sich dadurch, dass jeder, der Obstwein sich kauft, stillschweigend voraussetzt, der süsse Geschmack dieser Getränke rühre von Zucker her; es würde also, wenn dem Käufer der Saccharinzusatz verschwiegen würde, eine Täuschung vorliegen, die strafbar ist. Dagegen sind Zusätze von Zucker oder Rosinen und Wasser bei der Herstellung von Obst- und Beerenobstweinen, da diese Getränke in vielen Fällen ohne solchen Zusatz nicht bereitet werden können, zulässig. Auch bei der Kellerbehandlung sind hier nicht so strenge Grenzen zu ziehen, wie für Traubenwein. Während ferner ein Verschnitt von Traubenwein mit Obst- und Beerenobstwein oder Gemischen solcher behufs Vertriebs des Getränkes unter dem Namen von Traubenwein nach § 10 des Nahrungsmittelgesetzes strafbar wäre, würde ein Zusatz von Wein zu Obst- und Beerenobstwein zur Verbesserung des letzteren nicht beanstandet werden dürfen. Hieraus wird klar, weshalb § 3 und § 4 No. 1—5 ausschliesslich auf Traubenwein Bezug nehmen. Die §§ 1 und 2 dagegen finden auch auf Obst- und Beerenobstwein Anwendung.

§ 7. Mit Gefängnis bis zu sechs Monaten und mit Geldstrafe bis zu eintausendfünfhundert Mark oder mit einer dieser Strafen wird bestraft:

1) wer den Vorschriften der §§ 1 und 2 vorsätzlich zuwiderhandelt;

2) wer wissentlich Wein, welcher einen Zusatz der im § 3 No. 4 bezeichneten Art erhalten hat, unter Bezeichnungen feilhält oder verkauft, welche die Annahme hervorzurufen geeignet sind, dass ein derartiger Zusatz nicht gemacht ist.

Durch die §§ 1—6 ist der Begriff „Wein“, wie ihn das Gesetz verstanden wissen will, klargelegt. Nach diesem dürfen unter der Bezeichnung „Reiner Wein“ nur Produkte in den Handel gebracht werden, die ausschliesslich durch alkoholische Gärung des Traubensaftes mit Zuhilfenahme der anerkannten Kellerbehandlung erzeugt worden sind. Auch die Grenzen der anerkannten Kellerbehandlung sind durch die genannten Paragraphen genau abgesteckt; es gehören dazu ein Alkoholzusatz von höchstens 1 Vol.-Prozent Alkohol, die Entsäuerung mittelst kohlensauren Kalkes und die Anwendung von Zuckerlösungen mit dem im § 3 No. 4 gegebenen Beschränkungen. Alle andern Erzeugnisse, welche eine diesen Bestimmungen zuwiderlaufende Beschaffenheit zeigen, dürfen nur unter einer diese Abweichungen kennzeichnenden Bezeichnung auf den Markt gebracht werden, d. h. sie sind dem Deklarationszwang unterworfen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Rechtsprechuug eine ganz präzise Ausdrucksweise für die dem Deklarationszwange unterworfenen Produkte fordert und alle Bezeichnungen beanstandet, welche das Wesen des betr. Getränkes nicht genügend kennzeichnen. Hierfür das folgende Beispiel.

In einem Falle, in welchem ein Gemisch von Moselwein, der, wie der Verkäufer wusste, durch Zusatz von Kartoffel- oder Stärkezucker übersüss geworden, mit Apfelwein (im Verhältnis von 500 zu 40) als Wein verkauft war, nahm das Landgericht zu München laut Urteil vom 22./5. 88

ein Vergehen aus § 10, 2 des Nahrungsmittel-Ges. an. Dass die Rechnung auf „feinen Tischwein" (Verschnitt) lautete, wurde als nicht entlastend angesehen, da die Rechnung dem Käufer erst nachträglich übersandt war und dieser daher beim Empfang der Ware seinem Auftrage gemäss, glauben musste, Wein zu erhalten. Ausserdem wurde festgestellt, dass unter Verschneiden des Weines allgemein nur eine Vermischung von zwei oder mehreren Traubenweinen, nicht auch von Traubenwein und Apfelwein, einem fremdartigen und geringwertigeren Stoffe, verstanden wird. In dem Zusatz des letzteren erblickte das Gericht eine Fälschung des Weines, wenn auch die Beimischung im vorliegenden Falle den Zweck hatte, dem durch Zusatz von Kartoffelzucker übersüssen und also gefälschten Moselwein wieder den Schein einer besseren Qualität, eines reinen unverfälschten Traubenweines zu geben. Die Menge des zugesetzten Apfelweines von 40 Liter war übrigens nach der Annahme des Gerichtes auch in der Absicht erfolgt, die Quantität des Weines um diese 40 Liter zu erhöhen und den minderwertigeren Apfelwein als einen Traubenwein zum Verkauf zu bringen.

§ 8. Ist die im § 7 No. 1 bezeichnete Handlung aus Fahrlässigkeit begangen worden, so tritt Geldstrafe bis zu einhundertfunfzig Mark oder Haft ein.

Über den Begriff der Fahrlässigkeit vgl. die Erläuterungen der §§ 11 und 14 des Gesetzes vom 14. Mai 1879, S. 9 und 11.

§ 9. In den Fällen des § 7 No. 1 und § 8 kann auf Einziehung der Getränke erkannt werden, welche diesen Vorschriften zuwider hergestellt, verkauft oder feilgehalten sind, ohne Unterschied, ob sie dem Verurteilten gehören oder nicht. Ist die Verfolgung oder Verurteilung einer bestimmten Person nicht ausführbar, so kann auf die Einziehung selbständig erkannt werden.

§ 10. Die Vorschriften des Gesetzes vom 14. Mai 1879 bleiben unberührt, soweit die §§ 3 bis 6 des gegenwärtigen Gesetzes nicht entgegenstehende Bestimmungen enthalten. Die Vorschriften in den §§ 16, 17 des Gesetzes vom 14. Mai 1879 finden auch bei Zuwiderhandlungen gegen die Vorschriften des gegenwärtigen Gesetzes Anwendung.

§ 11. Der Bundesrat ist ermächtigt, die Grenzen festzustellen, welche

a) für die bei der Kellerbehandlung in den Wein gelangenden Mengen der im § 3 No. 1 bezeichneten Stoffe, soweit das Gesetz selbst die Menge nicht festsetzt, sowie

b) für die Herabsetzung des Gehalts an Extraktstoffen und Mineralbestandteilen im Falle des § 3 No. 4 massgebend sein sollen.

§ 12. Der Bundesrat ist ermächtigt, Grundsätze aufzustellen, nach welchen die zur Ausführung dieses Gesetzes, sowie des Gesetzes vom 14. Mai 1879 in Bezug auf Wein, weinhaltige und weinähnliche Getränke erforderlichen Untersuchungen vorzunehmen sind.

§ 13. Die Bestimmungen des § 2 treten erst am 1. Oktober 1892 in Kraft.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Kaiserlichen Insiegel.

Gegeben im Schloss zu Berlin, den 20. April 1892.

(L. S.) Wilhelm.

von Boetticher.

Von den in den §§ 11 und 12 vorgesehenen amtlichen Erlassen stehen die unter § 11, a und § 12 angeführten noch aus. Der unter § 11, b vorgesehene dagegen ist geregelt durch die

Bekanntmachung,

betreffend die Ausführung des Gesetzes über den Verkehr mit Wein, weinhaltigen und weinähnlichen Getränken

vom 29. April 1892.

Auf Grund des § 11 des Gesetzes, betreffend den Verkehr mit Wein, weinhaltigen und weinähnlichen Getränken vom 20. April 1892 (Reichs-Gesetzbl. S. 597) hat der Bundesrat beschlossen, die Grenzen für die Herabsetzung des Gehalts an Extraktstoffen und Mineralbestandteilen (§ 3 No. 4 des Gesetzes) wie folgt festzustellen:

Bei Wein, welcher nach seiner Benennung einem inländischen Weinbaugebiet entsprechen soll, darf durch den Zusatz wässeriger Zuckerlösung

a) der Gesamtgehalt an Extraktstoffen nicht unter 1,5 *g*, der nach Abzug der nicht flüchtigen Säuren verbleibende Extraktgehalt nicht unter 1,1 *g*, der nach Abzug der freien Säuren verbleibende Extraktgehalt nicht unter 1 *g*,

b) der Gehalt an Mineralbestandteilen nicht unter 0,14 *g* in einer Menge von 100 *ccm* Wein herabgesetzt werden.

Berlin, den 29. April 1892.

Der Stellvertreter des Reichskanzlers.

von Boetticher.

Bei der Beurteilung der Weine auf Grund der Ergebnisse der chemischen Untersuchung ist vor allem zu berücksichtigen, dass der § 10 des vorstehenden Gesetzes ausdrücklich hervorhebt, dass die Vorschriften des Gesetzes vom 14. Mai 1879 soweit unberührt bleiben, als die §§ 3 und 6 des neuen Gesetzes nicht entgegenstehende Bestimmungen enthalten. Im § 3 des neuen Gesetzes sind diejenigen Hantierungen aufgeführt, welche bei der Weinbereitung als zulässig erachtet werden, der § 6 dagegen enthält die Bestimmung, dass

Saccharin weder dem Schaumwein, noch dem Obstwein zugesetzt werden darf.

Da für die in den §§ 11 und 12 vorgesehenen Instruktionen für die Untersuchung und Begutachtung der Weine nur die bezüglich des Extraktgehaltes und der Menge der Mineralstoffe bis jetzt erledigt sind, so müssen, ausser der Beachtung der durch die technischen Erläuterungen des Weingesetzes gegebenen Hinweise, vor der Hand noch die bisher für die Beurteilung der Weine gültigen Grundsätze befolgt werden. Es sind das die folgenden.

Auf die im § 1 des Weingesetzes angeführten Stoffe ist mit besonderer Sorgfalt zu fahnden, da dieselben lediglich infolge ihrer gesundheitsnachteiligen Wirkung verboten sind, deshalb auch in den Fällen zur Beanstandung eines Weines führen müssen, wenn derselbe sonst ganz tadellos erscheinen sollte.

Der Extraktgehalt darf in den als deutsche Weine bezeichneten Getränken nach der Bekanntmachung vom 29. April 1892 nicht unter 1.5 *g* in 100 CC liegen, der Extraktrest mindestens 1.1 *g* und nach Abzug der freien Säuren mindestens 1 *g* in 100 CC betragen. Die Bestimmung deckt sich mit dem bisher bezüglich des Extraktgehaltes befolgten Grundsätzen. Durch Zusatz von Zuckerlösung zu dem Moste vor der Vergärung tritt übrigens nur eine geringfügige Verminderung des Extraktgehaltes ein, die durch das gleichzeitig entstehende Glycerin bedingt ist. Für die durch etwaigen Rosinenaufguss ermöglichte nicht unbeträchtliche Vermehrung des Extraktes hat der § 4 des Weingesetzes besonders strenge Vorschriften vorgesehen.

Das Verhältnis zwischen Extraktgehalt und Mineralstoffen ist bei Naturweinen annähernd meist wie 10 : 1. Eine erhebliche Abweichung von diesem Verhältnis darf aber noch nicht als Grund für eine Verfälschung angesehen werden. Man wird aber verlangen dürfen, dass ein Wein mit mehr als 10 Proz. Mineralstoffen der Extraktmenge auch entsprechend mehr Extrakt enthält. Eine Vermehrung der Mineralstoffe über die angegebene Grenze hinaus wird möglich bei gewissen Krankheiten des Weines, durch welche der im Fass abgelagerte Weinstein zerstört und der Kaligehalt gelöst wird.

Das Verhältnis zwischen Extraktgehalt und Zucker

ist bei herben ausgegorenen Weinen ebenfalls in vielen Fällen wie 10 : 1, doch kann der Zuckergehalt auch bis auf 0.01 Prozent sinken; beträgt er aber mehr als 0.1 Prozent, so muss dementsprechend auch der Extraktrest mehr als 1 Proz. betragen.

Das Verhältnis zwischen Extrakt- und Gerbstoffgehalt ist verschieden. Bei Weissweinen beträgt der Gerbstoffgehalt 0.002—0.010 Proz., bei Rotweinen bis 0.1 Proz. Wird in Weissweinen ein geringer Extraktgehalt gegenüber einem hohen Gerbstoffgehalt gefunden, so deutet ein solches Verhältnis auf Tresterwein oder Verschnitte von echtem Wein mit solchen. Bei Rotweinen kann der Gerbstoffgehalt unter den der Weissweine sinken; in vielen Fällen deutet aber ein geringer Gerbstoffgehalt eines Rotweines auf einen Verschnitt mit Weisswein (vgl. die Erläuterungen zu § 3 No. 2 S. 193) Da mit dem Gerbstoffgehalt bei Rotweinen auch der Extraktgehalt steigt, so findet man in echten Weinen meist auch mehr Extrakt.

Die Menge der freien Weinsteinsäure ist in guten Weinen nur sehr gering. Weine aus nicht gehörig ausgereiften Trauben enthalten dagegen mehr freie Weinsteinsäure. Das Verhältnis der freien Weinsteinsäure zu der Menge der freien Säuren überhaupt ist für 1 Proz. nichtflüchtige Säure nicht grösser als 0.167, für 0.6 Proz. nichtflüchtige Säure nicht grösser als 0.1 Proz. Wird gestreckten Weinen der fehlende Säuregehalt durch Zusatz von Weinsteinsäure ersetzt, so ist das durch quantitative Ermittelung aller Säurebestandteile mit Sicherheit nachweisbar. Angenommen sind hier aber Tresterweine oder Verschnitte derselben mit anderem Wein, bei welchen der Nachweis unsicher wird. Durch den Kaligehalt der Tresterweine wird ein Teil der zugesetzten Weinsteinsäure absorbiert, der sich dann als Weinstein abscheidet.

Der Gehalt an Weinstein ist abhängig von dem Weingeistgehalte des Weines, da sich während der Gärung mit dem Fortschreiten der Alkoholbildung Weinstein ausscheidet. Indes kann ein guter Wein, da auch die Temperaturverhältnisse auf das Verbleiben oder Ausscheiden des Weinsteins von wesentlichem Einfluss sind, auch sehr wenig Weinstein enthalten. Es darf deshalb ein Wein wegen eines geringen Gehaltes an Weinstein nicht beanstandet werden. Durch kohlensauren Kalk entsäuerte Weine sind immer

arm an Weinstein, kennzeichnen sich aber durch einen grösseren Kalkgehalt in der Weinasche, welcher aber höchstens 0.1 Proz. betragen darf.

Äpfelsäure, Bernsteinsäure und Citronensäure. Die erstgenannte ist in allen natürlichen Mosten und Weinen enthalten, die zweite bildet sich in geringer Menge während der Gärung, die dritte kommt in Naturweinen nur in sehr geringer Menge vor, sie wird aber, an Stelle der Weinsteinsäure, zum Säuern stark gestreckter Weine benützt; auch durch Anwendung von Tamarindenmus, welches den Weinen stellenweise zugesetzt wird, um sie körperreicher und älter erscheinen zu lassen, kommt eine grössere Menge Citronensäure in den Wein.

Essigsäure ist in regelrecht vergorenen Weinen nur in sehr geringer Menge enthalten, in schlecht vergorenen oder nachlässig behandelten Weinen dagegen in grösserer Menge. Ursache der Essigsäurebildung ist nicht genügender Luftabschluss bei der Nach- und Lagergärung. Ein grösserer Essigsäuregehalt muss als krankhafter Zustand (Essigstich) bezeichnet werden.

Glycerin entsteht bei der alkoholischen Gärung immer; das Verhältnis desselben zum Weingeist schwankt zwischen 7—14 Gewichtsteilen auf 100 Gewichtsteilen Weingeist. Weine, die weniger als 7 Teile Glycerin auf 100 Teile Alkohol aufweisen, sind deshalb eines Weingeistzusatzes verdächtig; solche, die mehr als 14 Teile Glycerin auf 100 Teile Alkohol haben sind scheelisiert. Wohl zu beachten ist aber, dass ein Zusatz von 1 Vol.-Prozent Alkohl zum fertigen Wein jetzt gesetzlich zulässig ist.

Für die einzelnen Mineralstoffe sind allgemein gültige Grenzwerte nicht anzunehmen. Die Gesamtmenge derselben darf nicht unter 0.14 Prozent in 100 CC Wein sinken. Der Gehalt an Phosphorsäure ist bei der Beurteilung herber Weine ohne Belang (bei Süssweinen dagegen wesentlich). Bedenken kann nur ein grösserer Kochsalz- bezw. Schwefelsäuregehalt haben. Der Chlorgehalt regelrecht hergestellter Weine beträgt 0.002—0.006 Proz. entsprechend 0.003—0.010 Proz. Kochsalz. Ein grösserer Kochsalzgehalt eines Weines kann verursacht sein durch Verwendung einer kochsalzhaltigen Eiweiss- oder Hausenblasenschöne, oder durch direkten Zu-

satz, um einem gestreckten Weine einen grösseren Aschengehalt zu geben. Bezüglich des Gehaltes an Schwefelsäure ist das Nötige in den Erläuterungen zu § 2 No. 2 S. 190 angeführt.

Über die schweflige Säure im Wein s. die Erläuterungen zu § 3 des Weingesetzes S. 192. Die von verschiedenen Seiten gemachte Angabe, Borsäure gehöre zu den normalen (!) Bestandteilen der Weinasche, bedarf noch besserer Beweise; das bisher hierüber Mitgeteilte, muss vor der Hand noch mit Vorsicht verwertet werden.

Das Drehungsvermögen für die Polarisationsebene des Lichtes ist, soweit es nicht von unvergorenem Zucker herrührt, gering und dasjenige der Naturweine sowohl als der gezuckerten Weine bereits bei Darstellung der Untersuchungsmethoden besprochen.

Von wesentlichem Einfluss auf die Zusammensetzung des Weines sind die abnormen Zustände, die man als Weinkrankheiten bezeichnet. Die meisten dieser Krankheiten sind verursacht durch niedere Organismen pflanzlicher Natur; diese Krankheitserreger befinden sich meist schon auf den Trauben und entwickeln sich später, wenn sie günstige Ernährungsbedingungen vorfinden, im Weine. Das beste Schutzmittel gegen diese Parasiten ist strengste Reinlichkeit in Gefässen und Räumen und kräftige Ventilation. Die wichtigsten Weinkrankeiten sind die folgenden.

Das Kahmigwerden des Weines tritt häufig bei Jungweinen auf, wenn dieselben nicht gehörig vor dem Luftzutritt geschützt werden. Es besteht in der Entwicklung eines Pilzes, des Weinkahmpilzes, die sich dadurch zu erkennen giebt, dass der Wein mit einer gelblich-weissen Haut sich überzieht. Diese Haut besteht aus den Zellen des Kahmpilzes, dessen Form der der Saccharomyces-Arten ähnlich ist, und der sich, ähnlich wie diese, durch Sprossung vermehrt. Die Wirkung des Kahmpilzes besteht in einer Verbrennung des Alkohols zu Wasser und Kohlensäure, indem er den Sauerstoff der Luft auf den Alkohol des Weines überträgt, aber auch Extrakt- und andre Stoffe werden durch den Kahmpilz zum Teil absorbiert. Der unter der Kahm- (Kuhnen-)decke befindliche Wein zeigt einen schwachen, matten und schalen Geschmack. Alkohol und Säuregehalt sind verringert. Die italienische Sitte, Wein mit einer Ölschicht zu überdecken, ist nichts weiter als eine Schutzmassregel gegen die schädlichen Einflüsse der in der Luft befindlichen Sporen und Pilze.

Das Fadenziehen, Zäh- oder Langwerden des Weines tritt meist bei jungen Weissweinen, selten bei Rotweinen auf und zwar nur in solchen, welche noch unvergorenen Zucker enthalten. Die Krankheit wird verursacht durch einen Organismus, der aus unzähligen kleinen Pünktchen besteht. Äusserlich kennzeichnet sich die Krankheit dadurch, dass die Flüssigkeit zäh- und schleimig wird; der entstandene Schleim ist in Alkohol unlöslich. In alkoholreichen Weinen ist das Zähwerden nicht möglich, ebensowenig in gerbstoffreichen, weshalb Rotweine nur dann von der Krankheit befallen werden, wenn sie wenig Gerbstoff enthalten. Im Anfange der Krankheit ist in den fraglichen Weinen Mannit nachweisbar und es ist wahrscheinlich, dass dieselbe erst durch Überführung eines Teiles des Zuckers in Mannit eingeleitet wird. Ausserdem zeigen zäh gewordene Weine einen erheblichen Kohlensäuregehalt, der eine Folge der Krankheit ist, die wie gesagt nur in zuckerhaltigen Flüssigkeiten entstehen kann; in zuckerhaltigen Weinen ist aber immer noch Gärung möglich, die dadurch erzeugte Kohlensäure kann infolge der schleimigen Beschaffenheit der Flüssigkeit nicht entweichen und verbleibt in derselben.

Das Umschlagen der Weine kann bei den besten Weinen vorkommen. Der die Krankheit verursachende Pilz besteht aus unendlich zarten Fäden, welche in teilweise verfilztem Zustande den Wein in Form von zarten Wolken trüben. Der Pilz ist schwerer als die Flüssigkeit, sammelt sich daher am Boden des Fasses an, kann aber auch durch Unvorsichtigkeit beim Abziehen in die Flaschen geraten und dort seine zersetzende Thätigkeit fortsetzen. Die Keime des Pilzes scheinen bereits auf den Trauben vorzukommen, sie sind im Moste enthalten und entwickeln sich im Weine. Das eigentümlichste hierbei ist, dass sie bei völligem Luftabschluss den Alkohol zu Essigsäure oxydieren. Umgeschlagener Wein zeichnet sich besonders durch einen hohen Gehalt an flüchtigen Säuren und einen sehr geringen Gehalt an Weinstein (der auch ganz fehlen kann) aus.

Das Sauerwerden des Weines ist bedingt durch den sogen. Essigkahm *(Mycoderma aceti)*. Auch hier entsteht, wie beim Kahmigwerden, eine dünne häutige Schicht auf der Oberfläche des Weines, die aber mehr durchscheinend ist als diese; auch mikroskopisch ist

der Pilz von dem gewöhnlichen Kahmpilz sehr leicht zu unterscheiden. Er besteht aus sehr kleinen Zellen von 1,5 bis höchstens 3 Mikromillimeter Länge, die entweder isoliert oder reihenförmig aneinander gereiht sind. Der Essigkahm wirkt ebenso wie der Weinkahm als Sauerstoffübertrager, mit dem Unterschiede, dass dieser den Alkohol zu Kohlensäure und Wasser, jener ihn zu Essigsäure oxydiert. Beide Pilze kommen übrigens oft auch nebeneinander vor, können aber durch mikroskopische Prüfung der Haut sehr leicht nebeneinander erkannt werden; ist Essigkahm zugegen, so merkt man das auch schon durch den eigentümlich sauren Geschmack (Essigstich) des Weines. Das einzige Mittel gegen den Essigkahm besteht in sofortigem Abziehen des Weines in geschwefelte Fässer. In alkoholreichen Weinen ist die Entwicklung des Essigkahms unmöglich.

Das Bitterwerden kommt nur bei Rotweinen vor und zwar auch nur bei den besseren Weinen und nach längerem Lagern. Der die Krankheit bedingende Organismus ist ästig verzweigt, mehr oder weniger gegliedert, farblos oder gefärbt. Bitter gewordener Wein kann, bei völligem Luftabschluss aufbewahrt, seine ursprüngliche Güte wieder erhalten. Nach Neubauer soll das Bitterwerden des Weines eine Zersetzung des vorhandenen Gerbstoffes zur Folge haben.

Das Böcksern des Weines kennzeichnet sich durch eine Entwicklung von Schwefelwasserstoff. Dieser kann im Wein auftreten durch das Abtropfen schmelzenden Schwefels beim Schwefeln des Weines, oder durch geschwefelte Traubentrester, oder durch faulige Zersetzung der am Boden befindlichen Hefe, oder endlich durch den Einfluss der Düngemittel (Wollabfälle) für die Rebstöcke.

Das Schwarzwerden der Weine ist bedingt durch gerbsaures Eisen und kommt hauptsächlich bei schwach sauren Weinen vor, wenn dieselben mit der Luft in Berührung kommen. Die ursprünglich als Oxydul vorhandene Eisenverbindung wird durch die Luft in das Oxydsalz übergeführt, wodurch die dunkle Färbung erzeugt wird. In sauren Weinen ist durch die lösende Wirkung der Säure auf das Oxydsalz diese Erscheinung nicht möglich.

Nachgärung. Wenn in einem Weine während des Sommers eine starke Gärung auftritt, so gestattet dies noch nicht die Annahme, dass ein Zusatz von Zucker oder zuckerreichen Substanzen,

z. B. Honig u. a., stattgefunden habe; denn die erste Gärung kann durch verschiedene Umstände verhindert, oder dem Wein kann ein zuckerreicher Wein beigemischt sein. Von einer eigentlichen Gärung ist wohl zu unterscheiden eine Erscheinung, die sich bisweilen bei vollständig vergorenen Weinen einstellt. Diese Erscheinung tritt zu Anfang des Sommers ein, wenn sehr warmes Wetter sich ziemlich rasch einstellt und der Luftdruck stark sinkt. Infolge der Verminderung des Luftdruckes tritt die Kohlensäure rasch aus dem Weine heraus und reisst das Fassgeläger mit sich, wodurch der Wein getrübt wird. Die Erscheinung hört aber allmählich, sowie der Luftdruck grösser wird, wieder auf.

Beurteilung der Süssweine. Wie oben angeführt sind Süssweine immer mehr oder weniger Kunstprodukte, welche nach andern Grundsätzen unter Berücksichtigung ihrer Herstellungsweise, zu beurteilen sind.

Die einfachste Art der Darstellung eines Süssweines wäre die, dass man einen zuckerreichen Most von vielleicht 25—30 Prozent Zuckergehalt nur so weit vergären lässt, dass ein beliebiger Teil des Zuckers unvergoren bleibt. In der Regel verfährt man aber meist so, dass der erste Most vollständig vergoren wird, wodurch ein alkoholreicher Wein entsteht, der dann durch Zusatz von Traubensaft entsprechend versüsst wird. Auf diese Weise kann man nach Belieben extraktreichere oder extraktärmere Weine erzeugen. Wird nach der einen oder der andern der angegebenen Methoden verfahren, so erhält man unzweifelhaft auch Getränke, welche die Bezeichnung „Wein“ verdienen, denn in beiden Fällen werden ausschliesslich Bestandteile der Trauben angewendet.

In Wirklichkeit gestaltet sich aber die Sachlage anders, indem an Stelle des zur Versüssung bestimmten Traubensaftes Abkochungen von Rosinen verwendet werden. Auch ein solches Verfahren kann noch als zulässig erachtet werden, sofern die Rosinenabkochung zum Versüssen von gegorenem Traubensaft d. h. von Wein verwendet wird. Wenn aber an Stelle des Beerensaftes oder der Traubenabkochungen andre, nicht aus der Traube gewonnene Stoffe, wie Rohrzucker oder Melasse, genommen werden, dann kann ein solches Produkt auf die Bezeichnung „Wein“ keinen Anspruch mehr machen.

Im reellen Handelsverkehr werden unterschieden:

Echte Ausbruchweine werden aus zerquetschten Trockenbeeren durch Ausziehen derselben im Gemenge mit nicht eingetrockneten Beeren mit einem jungen Landweine hergestellt. Die so erhaltenen konzentrierten Moste werden bei ziemlich niederer Temperatur vergären gelassen. Man erhält hier, je nach der Menge der zur Verwendung gekommenen Trockenbeeren, extraktreiche und alkoholarme oder alkoholreiche und extraktarme Weine. Bei der erstgenannten Gattung beeinträchtigt der hohe Zuckergehalt die Gärung derart, dass sie schon bei 10 Gew.-Proz. Alkohol aufhört.

Imitierte Ausbruchweine werden aus Wein und Rosinenabkochung bereitet. Da die in Ungarn erzeugten Rosinen infolge ihres Aromas sehr gesucht und demgemäss auch besser bezahlt werden, so verwendet man meist Rosinen ausländischer Abkunft (türkische, griechische etc.), welche grösser und saftiger ausfallen, billiger sind, aber auch weniger Aroma besitzen.

Essenzen sind die durch gelinden Druck aus zerquetschten Traubenbeeren freiwillig ausgeflossenen dickflüssigen Moste. Infolge ihres hohen Zuckergehaltes vergären dieselben nur sehr schwer, sie enthalten auch nach Jahren nur eine relativ kleine Menge (3—4 Proz.) Alkohol.

Malaga.*) Am Produktionsorte werden zweierlei Arten von Weinen hergestellt; solche, die an Ort und Stelle getrunken werden, und die für den Export bestimmten. Die ersteren zeichnen sich durch äusserst angenehmes zartes Aroma und lieblichen Geschmack aus, von welchen der feinste Lacryma Christi aus dem durch das eigene Gewicht der Trauben abfliessenden Saft hergestellt wird. Die für den eigenen Verbrauch erzeugten Getränke enthalten absolut gar keine fremden gekochten oder andre Substanzen; ihre Lieblichkeit verdanken diese Weine lediglich dem reichen Zuckergehalt der Trauben, den nur die südliche Sonne, begünstigt durch die glückliche Lage Malagas, erzeugen kann.

Anders verhält es sich mit den für den Export bestimmten Erzeugnissen, welche der Hauptsache nach wie folgt bereitet werden.

---

*) Zweifel, Malaga u. s. Weinproduktion, Industrie-Bl. 1881 p. 225.

Der Hauptstock ist ein gewöhnlicher Wein (der *Maëstro*), dem ausser dem nötigen Alkohol zwei Materien zugesetzt werden, nämlich Color und Arope, erstere um die schwarze Farbe hervorzubringen, die zweite, um dem Wein mehr Körper und Süssigkeit zu verleihen und andrerseits den bitteren Geschmack des Color zu mildern. Sehr bezeichnend ist, dass für den deutschen Markt der Malagadunkel schwärzer und dicker bereitet wird, als für Frankreich, wo man, als in einem weintrinkenden Lande, auch wenn man überhaupt *doix noir* geniesst, solchen doch immer „weinähnlicher" zu haben wünscht. Die Schweiz erhält diesen Wein teils in der einen, teils in der andern Sorte, je nach Wunsch. Um die Arope herzustellen, werden trockne Weinbeeren mit Wasser angefeuchtet und ausgepresst. Dieser Saft wird in einem Kessel gekocht, bis er die gewünschte Konsistenz hat, d. h. 35—40° Sirupgehalt. Zur Herstellung der Color wird ein Kessel halb mit kalt gewordener Arope gefüllt und aufs Feuer gesetzt, bis die Masse in die Höhe steigt wie kochende Milch. In diesem Moment wird Wein oder Wasser zugesetzt, um das Überfliessen zu hindern, dann schlägt sich dasselbe nieder und man erhält die Color. Hierzu kommt noch, dass die ursprünglich von Trauben herkommende Arope und Color oft durch andre Stoffe, Feigensaft, Melasse aus den Zuckerfabriken etc. ersetzt werden, und überhaupt unter dem Deckmantel der schwarzen Farbe und dem Zusatz von „Körper", die jeden originellen Weingeschmack unkenntlich machen, in gewissenlosen Händen vielerlei Unfug geschieht. Wenn die Spanier selber ein solches Gebräu nicht trinken wollen, so ist das hieraus genügend erklärt. Man wird deshalb jeden Malaga als den besseren bezeichnen müssen, der sich durch natürliche, rotgoldene Farbe auszeichnet und dessen Geschmack der des reinen gepressten Saftes der Weintraube ist; es giebt aber natürlich auch hier alle Abstufungen vom ausgezeichneten bis zum geringeren.

Madeira wird aus einem mit Weingeist versetzten Most hergestellt; seine eigentliche Heimat sind die kanarischen Inseln. Im Handel befinden sich indes meist nur Kunstgemische, die schon den Produktionsort als solche verlassen. Es soll viel Apfelwein verarbeitet werden*) der aber so vorzüglich sein soll, dass kein anderer

*) Vierteljahrsschr. f. Nahrungsm. 1887 p. 258.

Apfelwein sich auch nur im Entferntesten mit ihm messen könnte. Die mit den Füssen ausgepresste Masse wird einige Zeit auf den Hülsen gelassen, immer aber auf eine künstliche Weise erwärmt. Entweder geschieht dies, indem ein Teil des Weines mehrmals gekocht und der Masse wieder zugeschüttet wird, oder auf noch primitivere Weise, z. B. durch Einlegen heiss gemachter Steine. Nach vollendeter Gärung wird Sprit zugesetzt, dann wird der Wein geklärt. Nachdem er 3—6 Monate lang in der vorbeschriebenen Weise erhitzt worden ist, wird wieder Sprit zugesetzt, worauf der Wein bis zu seiner Verschiffung in die Lagereien kommt, die sich sämtlich über der Erde befinden.

Sherry ist ebenfalls grösstenteils Kunstprodukt, welches schon am Produktionsorte den verschiedenartigsten Manipulationen unterworfen wird. Die Angabe, echter Sherry komme nur gegipst in den Handel, darf bezweifelt werden, denn das Gipsen hat zunächst immer die Erzeugung einer feurigen roten Farbe zum Zweck, kann also auch nur bei roten Weinen in Anwendung kommen. Der hohe Schwefelsäuregehalt des Sherry erklärt sich besser aus dem häufig erforderlichen sehr starken Schwefeln bei Weinen mit hohem Zuckergehalt.

Auf ein Kunstprodukt „Hamburger Sherry“ hat List*) aufmerksam gemacht. Derselbe enthält nur wenig Wein, besteht vielmehr aus Zucker, Wasser, Weingeist und Kochsalz.

Portwein stammt aus dem Thal des Douro und muss sich, seiner Bereitungsweise entsprechend, durch einen höheren Gerbstoffgehalt auszeichnen, da der Most mit den Kämmen vergoren wird. Auch er erhält, wenn die Ernte schlecht ausfällt, häufig einen Zusatz von eingekochtem Most oder einfach von Zucker. Der Most für die Erzeugung des Portweins ist zwar an sich schon ziemlich dunkel, doch wird der fertige Wein nicht selten noch gefärbt mit einer Abkochung getrockneter Holunderbeeren. Der grösste Teil der Handelsmarken besteht aber aus ziemlich willkürlich zusammengestellten Mischungen.

Die durch die Untersuchung der Süssweine erhaltenen Zahlen werden bei Ungarweinen wie folgt verwertet.

---

*) Arch. f. Hygiene Bd. I, p. 500.

Der Alkoholgehalt verdankt in den meisten Produkten nur zum Teil sein Entstehen der Gärung des Mostes, ein Teil des Alkohols wird dem Weine zugesetzt, um die Gärung zu unterbrechen. Ein direkter Spritzusatz ist allerdings nur dann nachgewiesen, wenn der fragliche Wein mehr als 16 Proz. Alkohol enthält, weil in Flüssigkeiten mit solchem Alkoholgehalt Gärung unmöglich ist; die Hefe stirbt ab.

Der dem gefundenen Alkoholgehalt gegenüberstehende Glyceringehalt hält sich auch hier meist innerhalb der Grenze von 100 : 7—14; geringe Schwankungen dürfen unberücksichtigt bleiben, da in solchen konzentrierten Lösungen die Gärung anders verläuft als in weniger konzentrierten.

Dem Zuckergehalt muss besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Süssweine sind linksdrehend, die Drehung muss vor und nach der Inversion dieselbe sein, sie darf höchstens innerhalb der Versuchsfehler schwanken. Wird der Wein völlig vergären gelassen, so hinterbleibt eine optisch inaktive Flüssigkeit und man erhält bei der Bestimmung des Zuckers vor und nach der Inversion gleiche Werte. Ist aber dem fertigen Weine Rohrzuckerlösung zugesetzt, oder liegt ein mit Hilfe von Rohrzucker hergestelltes Kunstgemisch vor, so ergiebt die Zuckerbestimmung nach der Inversion einen höheren Wert. Ein vor der Vergärung gemachter Zusatz von Rohrzucker ist im vergorenen Weine nicht nachweisbar. Nach Fresenius lässt sich das Vorkommen von Rohrzucker auch dadurch erklären, dass dem Moste zur Unterdrückung der Gärung Alkohol zugesetzt wurde.

Wenn nach vollständiger Vergärung eines Weines eine rechtsdrehende Flüssigkeit erhalten wird, so sind möglicherweise die unvergärbaren Substanzen des Stärkezuckers vorhanden.

Der Extraktrest, d. h. die Differenz zwischen dem Gesamtextrakt und der gefundenen Zuckermenge, darf bei Südweinen nicht unter 4 *g* in 100 CC betragen, wobei aber auch geringe Schwankungen unberücksichtigt bleiben dürfen.

Die Menge der Mineralstoffe darf nicht unter 0.2 *g* und die Menge der Phosphorsäure nicht unter 0.04 *g* in 100 CC sinken. Für den Nachweis eines absichtlichen Zusatzes von Zuckerlösung ist die Bestimmung der Phosphorsäure ein sehr wichtiges Beweismittel.

Die chemische Untersuchung ermöglicht bei Ungarweinen nur den sicheren Nachweis, ob der fragliche Wein als Grundlage einen Wein gehabt hat, welchem Most oder Rosinenabkochung zugesetzt wurde. Mehr nicht! Damit muss man sich vorläufig begnügen.

Für die Beurteilung der südländischen Weine kommen im allgemeinen dieselben Grundsätze zur Anwendung, doch muss man sich hier immer vergegenwärtigen, dass bei diesen Getränken schon am Produktionsorte die fragwürdigsten Manipulationen in Anwendung kommen. Nur bei ganz roh ausgeführten Mischungen wird die chemische Untersuchung sichere Unterlagen geben.

Bei der Wichtigkeit, welche der Handel mit Ungarweinen für Deutschland hat, scheint es angezeigt, auf einen Gesetzentwurf hinzuweisen, welcher seitens des Kgl. ungarischen Handelsministers den gesetzgebenden Körperschaften vorgelegt wurde und im wesentlichen folgenden Inhalt*) hat.

Es ist verboten, künstliche Weine herzustellen oder in Verkehr zu bringen, desgleichen die zur Kunstwein-Erzeugung dienenden Materialien zu diesem Zwecke anzukündigen oder in Verkehr zu bringen. (§ 1.) Als Kunstwein gilt der nicht ausschliesslich aus Trauben oder Traubenmost gefertigte, wie der ausser raffiniertem Sprit oder Cognak mit Wasser oder anderen Materialien vermengte, nicht aber der durch eine den Prinzipien der rationellen Kellermanipulation entsprechende Verbesserung des aus Trauben gefertigten Mostes bereitete Wein. Was unter rationeller Behandlung und Verbesserung des Mostes zu verstehen ist, wird der Handelsminister im Einverständnis mit dem Ackerbauminister auf dem Verordnungswege verfügen (§ 2). Solcher Naturwein, welchem auch ausländische Trockenbeeren beigefügt sind, darf nicht als „Tokayer“, „Hegyaljaer“ oder „Szamorodner“ in Verkehr gebracht werden. Champagner, Wermut, Treberwein und Obstwein dürfen nur unter der ihrer Beschaffenheit entsprechenden Benennung, welche vom Handelsminister auf dem Verordnungswege bestimmt werden wird, gelagert und in Verkehr gebracht werden (§ 3). Bei begründetem Verdachte einer Zuwiderhandlung sind die zuständigen Behörden verpflichtet, Muster der betreffenden Weine von mindestens je zwei Litern, deren eines versiegelt dem Verdächtigten überlassen werden muss, zu entnehmen und die Weine selbst ihrer Menge nach festzustellen (§ 9). Zur fachmännischen Prüfung der Weine werden vom Handelsminister im Verein mit dem Ackerbauminister ständige Kommissionen bestellt, denen chemische Versuchsstationen beigegeben werden. Die Kommissionsmitglieder haben den Sachverständigeneid zu leisten; ihre Feststellungen und Urteile, mit denen ein Vorschlag darüber zu verbinden ist, ob der als künstlich begutachtete Wein überhaupt verwendbar ist, bilden die Grundlage des weiteren Verfahrens (§ 10). Wird der Wein als ein künstlicher festgestellt, so ist er auf Kosten der verurteilten Partei zu denaturalisieren und ihr behufs Verwendung zu gewerblichen Zwecken zurückzugeben, oder er ist für die von den urteilenden Behörden zu bezeichnenden Wohlthätigkeitszwecke zu verwenden.

*) Vierteljahresschr. f. Nahr.- u. Genussm. 1893, p. 192.

Soweit der als künstlich beurteilte Wein nicht mehr auffindbar ist, ist der Wert desselben zu Gunsten des Armenfonds der betreffenden Gemeinde zu bezahlen (§ 11). Die vorstehenden Bestimmungen sind auch auf die ausländischen Kunstweine, selbst wenn sie als solche bezeichnet sind, anzuwenden (§ 13).

Schaumwein. Die Herstellung der Schaumweine erfolgt aus fertigem Wein, der für diesen Zweck besonders glanzhell sein muss. Der nochmals geschönte Wein wird mit einem Zuckersirup vermischt und in die Flaschen gebracht, in welchen er vergären soll. Auf die Herstellung der Zuckerlösung ist ganz besondere Sorgfalt zu verwenden; namentlich hat man sich davor zu hüten, dass durch den angewendeten Zuckersirup nicht etwa Rübengeschmack in den Wein hineingetragen werde; es muss also besonders feinste Raffinade zur Anwendung kommen. Zur sicheren Einleitung der Gärung ist eine sehr geringfügige Aussaat von Hefe erforderlich, doch kann hier nicht vorsichtig genug verfahren werden, denn es genügt schliesslich, dass eine einzige Hefezelle in eine Flasche hineinkommt, um die Gärung einzuleiten. Die Einleitung der Gärung wird im Frühjahr vorgenommen und die Flaschen nicht im Keller, sondern oberhalb der Erde gelagert.

Die Menge des zuzusetzenden Zuckers wird so bemessen, dass in den Flaschen durchschnittlich eine Spannung von 5 Atmosphären eintritt. Nach vollendeter Gärung hat sich die Hefe an der nach unten gekehrten Seite der Flaschenwand abgesetzt, sie haftet aber nicht an der Flaschenwand fest. Die Flaschen werden nun, möglichst ohne die Hefe aufzurühren, in den Keller gebracht und dort auf Vorrichtungen gelegt, durch welche sie allmählich auf den Kopf gestellt werden können. Dieses Umstülpen der Flaschen bezweckt, die Hefe auf den Kork zu bringen; es muss sehr vorsichtig, ohne die Flüssigkeit aufzurühren und ganz allmählich durchgeführt werden.

Das Entfernen der Hefe auf der nach oben gekehrten unteren Fläche des Korkes erfordert grosse Geschicklichkeit. Der Arbeiter löst den Draht von dem Kork und lässt diesen durch den im Innern der Flasche herrschenden Druck etwas vorschieben; sowie der Kork herauszufliegen droht, wird die Flasche etwas horizontal geneigt, der Kork fliegt heraus, gleichzeitig die oberste, die Hefe enthaltende Schicht der Flüssigkeit, die in ein aufgestelltes Fass fliesst. In dem Momente, in welchem der Kork heraus ist, fährt der Arbeiter

mit dem Finger in den Flaschenhals, wischt diesen aus, sodass dann der Wein hefefrei ist.

Es bedarf nun noch des Zusatzes des sog. Dosierungslikörs, dessen Zusammensetzung von jeder Fabrik, die selbstverständlich ihr eignes Rezept dafür hat, streng geheim gehalten wird. Es sind das sehr stark konzentrierte Zuckersirupe, die verschiedentlich aromatisiert sind. Auch der Zusatz des Dosierungslikörs muss so rasch als möglich geschehen, damit nur möglichst wenig Kohlensäure verloren geht.

Aus der Darstellung der Bereitungsweise geht hervor, dass diese Produkte unter die Kunstweine gezählt werden müssen. Bei der Beurteilung ist darauf Rücksicht zu nehmen, ob einer der nach § 1 des Weingesetzes verbotenen Stoffe (namentlich Alaun) darin enthalten ist; im übrigen erfolgt die Beurteilung nach §§ 5 und 6 des genannten Gesetzes.

Derselben Art der Beurteilung unterliegen auch die nach Art der Mineralwässer durch Imprägnieren von Wein mit besonders hergestellter Kohlensäure in Druckgefässen hergestellten Getränke. Der zu diesen verwendete Wein erhält übrigens auch die verschiedenartigsten Zusätze zur Klärung und Aromatisierung.

Obstwein (Beerenwein). Zur Bereitung des Obstweins dürfen vor allem nur vollkommen reife und gesunde (nicht angefaulte) Früchte genommen werden. Bei den Beeren können einzelne überreif zusammengeschrumpft sein, aber auf keinen Fall angefault. Die Früchte werden in irdenen Gefässen mit Hilfe hölzerner Instrumente zerquetscht, Eisen ist auf alle Fälle zu vermeiden; der Brei wird nach 2—3tägigem Stehen abgepresst, so, dass die Treber trocken zurückbleiben. Hierauf wird der zu einem Sirup in Wasser gelöste Zucker zugegeben und zwar nach Nessler*) in folgenden Mengenverhältnissen.

Früchte	Gehalt an		Zusatz pro 10 Liter Saft				
	Zucker	Säure	Wasser Liter	Kilogramm Zucker			
Johannisbeeren .	6,4	2,1	30	5,0	6,6	9	13,
Stachelbeeren .	7,0	1,4	18	3,2	4,3	6	8,8
Brombeeren . .	4,0	0,2	—	1,0	1,4	2	3
Heidelbeeren .	5,0	1,7	24	4,2	5,6	7,6	11
				Haustrunk	Guter Tischw.	Starker Wein	Likörwein

*) Pharm. Ztg. 1889 p. 409.

Nach vollendeter Mischung wird der Saft auf ein weingrünes, gut gereinigtes und gut geschwefeltes Fass gefüllt, das immer „spundvoll" gehalten werden muss. Für das Nachfüllen hebt man sich deshalb etwas von der Mischung in einem besonderen Gefässe auf; ist dieser Vorrat vor beendeter Gärung verbraucht, so kann das Nachfüllen auch mit abgekochtem Wasser erfolgen. Die Gärung muss in einem ca. 20^0 warmen Raume verlaufen, sie ist nach einigen Monaten beendet, der Wein ist dann klar. Er wird sehr vorsichtig abgezogen und kommt dann in ein anderes frisch geschwefeltes Fass das ebenfalls immer spundvoll zu halten ist. Die vollständige Klärung ist nach sechs Wochen beendet, nach welcher Zeit der Wein in gut gereinigte Flaschen gefüllt wird.

Soll moussierender Obstwein hergestellt werden, so wird der einmal gegorne Wein nicht erst in ein zweites Fass, sondern in starkwandige Flaschen gefüllt, gut verkorkt und verdichtet. Zusätze von Cognak oder ähnlichen Geschmacksverbesserungsmitteln sind in einzelnen Gegenden üblich. Bei Wein aus Brombeeren ist ein geringer Säurezusatz notwendig.

Bei der Beurteilung von Obst- und Beerenweinen kommen nur die §§ 1 und 6 des Weingesetzes in Anwendung.

X. Essig.

Essigsäure in dem Konzentrationsgrade, wie sie für Genusszwecke verwendbar ist, lässt sich aus jeder schwach alkoholischen Flüssigkeit darstellen. Zur Bereitung des Tafelessigs werden in der That alle möglichen alkoholhaltigen Flüssigkeiten, oder solche, die leicht in alkoholische Gärung versetzt werden können, benützt. Wein, Bier, Obstwein, Malzauszug, Zuckerrüben und verdünnter Branntwein sind die wichtigsten Materialien für die Essigfabrikation; man unterscheidet demnach auch, je nach dem angewendeten Stoff, Wein-Bier-, Frucht-, Malz-, Rüben- und Spritessig. Die weitaus grösste Menge des in den Konsum gelangenden Essigs wird bei der sogen. Schnellessigfabrikation aus verdünntem Branntwein hergestellt.

Die Herstellung des Wein-, Bier- oder Fruchtessigs erfolgt heute noch nach einer uralten Methode, welche die natürlich eintretende Säuerung des Weines, Bieres etc., wenn diese Flüssigkeiten längere Zeit in offenen Gefässen sich selbst überlassen bleiben, nachahmt. In ein gut gereinigtes, vorher mit siedendem Essig behandeltes Fass wird Wein (minderwertiger Landwein) gegeben, welchem von Woche zu Woche kleinere Weinmengen zugefügt werden, bis das Fass bis zu zwei Drittel seines Rauminhalts angefüllt ist. Sobald der Wein völlig in Essig übergegangen ist, wird der grössere Teil desselben abgezogen und auf den Rest von neuem Wein gegossen. Dieses Verfahren wird in demselben Fasse so lange fortgesetzt, bis sich eine solche Menge von Hefeabsatz, Weinstein und Essiggeläger gebildet hat, dass das Fass gereinigt werden muss. Nach der Reinigung wird es von neuem in Gebrauch genommen. Malzauszüge werden in bekannter Weis erst in alkoholische Gärung versetzt, dann sich selbst überlassen.

Die Schnellessigfabrikation bezweckt die Überführung eines entsprechend verdünnten Branntweins (des Essiggutes) in Essig durch Oxydation desselben vermittelst des atmosphärischen Sauerstoffs. Bedingung hierbei ist eine möglichst beschleunigte Oxydation und möglichst geringer Verlust an Alkohol und Essigsäure. Die erste Bedingung wird dadurch erreicht, dass man das Essiggut in feiner Verteilung der Wirkung der Luft aussetzt. Das Essiggut sickert durch Fässer (Essigständer), welche mit ausgekochten Buchenholzspänen angefüllt sind, hindurch. Zwei bis vier solcher Fässer stehen übereinander, aus jedem der oberen gelangt die Alkoholmischung tropfenweise, in Form eines zarten Regens, auf die Späne. Zur Erzeugung einer lebhafteren Luftzirkulation sind ca. 20—30 *cm* hoch über dem unteren Boden in bestimmten Zwischenräumen Luftlöcher gebohrt. Bevor die Fässer in Betrieb genommen werden, werden die Späne mit Essig durchtränkt, da dieses für die Einleitung der Essigbildung notwendig ist. Es ist ferner nötig, die Operation in einem dunklen Raume, dessen Durchschnittstemperatur gegen 20° C. beträgt, vorzunehmen. Die Luftzirkulation innerhalb des Essigständers wird übrigens durch die bei der Essigbildung in den Essigständern eintretende Wärme bis zu 36° C. sehr wesentlich unterstützt. Der fertige Essig sammelt sich in dem unteren Ständer, der ungefähr $^1/_3$ über dem Boden einen falschen (durchlochten) Boden oder auch einen Lattenrost hat, und fliesst dort mittelst eines Glashebers, dessen Mündung sich 16—20 *cm* über dem Boden befindet, ab. Auf diese Weise verbleibt in dem unteren Ständer immer eine 16—20 *cm* hohe Schicht von warmem Essig, welche als Säuerungserreger für neues Essiggut dient.

Die Zusammensetzung des Essiggutes ist durchschnittlich ein 25prozentiger Alkohol, welchem ca. 1.5 Proz. fertiger Essig und ein wenig Mehl- oder Kleienauszug zugesetzt wird. Selbstverständlich kann auch Wein- oder Fruchtessig nach dem Prinzip der Schnellessigfabrikation erzeugt werden.

Der fertige Essig wird sehr häufig ein wenig aufgefärbt mit Zuckercouleur oder einem harmlosen roten Farbstoff. Die Untersuchung des Essigs umfasst folgende Feststellungen:

Chemische Untersuchung. Die Bestimmung des Säuregehaltes erfolgt titrimetrisch mittelst Normal-Ammoniak unter Anwendung von Lackmustinktur als Indikator. Dunkel gefärbter Essig muss aber zu

dem Zweck vorher durch Tierkohle entfärbt werden. 1 CC Normalalkali = 0.06 Essigsäure.

Prüfung auf freie Mineralsäuren. Man dampft den Essig auf ca $^1/_5$ seines Volumens in einer kleinen Porzellanschale ein, setzt ein erbsengrosses Stück Zucker hinzu und verdampft dann zur Trockne; freie Salz- oder Schwefelsäure bewirken eine tiefe Bräunung, bezw. Schwärzung der Stelle, an welcher der Zucker lag. Oder man setzt zu dem Essig wenige Tropfen einer Lösung von Tropäolin 00; es entstehen dann bei Gegenwart freier Mineralsäuren sofort rote Wolken. Bei der quantitativen Ermittelung der freien Mineralsäuren ist zu berücksichtigen, dass der Essig, infolge der Verwendung von Brunnenwasser bei seiner Bereitung immer schwefelsaure Salze, Chlorverbindungen und event. auch salpetersaure Salze enthält. Zum Nachweis der Salpetersäure dient, nach dem Entfärben des Essigs mittelst Tierkohle, die Diphenylaminreaktion. Auch die Reaktion mittelst Eisenoxydulsalz und Schwefelsäure ist verwendbar; aber auch hier ist vorheriges Entfärben angezeigt. Zur Bestimmung der Schwefelsäure verdampft man 250 *g* des Essigs bis auf ca. 50 CC., lässt erkalten, fügt das dreifache Volumen Alkohol hinzu und stellt einige Zeit lang zur Klärung beiseite. Aus dem klaren Filtrat wird der Alkohol vertrieben und im Rückstand die Schwefelsäure mittelst Chlorbaryum ausgefällt. Zur Bestimmung der Salzsäure destilliert man 250 *g* Essig vollständig ab und bestimmt im Destillat die Salzsäure mittelst Silberlösung.

Zur Bestimmung des Alkohols werden 500 CC Essig, nachdem sie mit Natronlauge vorsichtig neutralisiert wurden, abdestilliert bis auf etwa 200 CC., das Destillat bis zur Marke aufgefüllt und aus dem spezifischen Gewicht der Gehalt an Alkohol ermittelt. Wird das alkoholische Destillat durch Erwärmen mit Silberlösung geschwärzt, so ist gleichzeitig Aldehyd zugegen, der als Zwischenprodukt bei der Oxydation des Alkohols entstanden ist.

Zum Nachweis von Weinstein, der in Weinessig immer enthalten ist, muss mindestens ein halber Liter Essig eingedampft werden. Die Bestimmung des Weinsteins, bezw. der Weinsäure, erfolgt nach den unter „Wein“ angegebenen Methoden.

Äpfelsäure kann erkannt werden durch Fällen des ein wenig eingeengten Essigs mittelst Bleiacetat, Zerlegen des Bleiniederschlages durch Schwefelwasserstoff und Schütteln des Filtrates vom Schwefelblei mit kohlensaurem Kalk. Durch Eindampfen dieses Filtrates erhält man Krystalle von äpfelsaurem Kalk, deren Form durch mikroskopische Prüfung festzustellen ist.

Scharfschmeckende Pflanzenstoffe (Pfeffer, Paprika etc.) machen sich durch lange andauernden scharfen Geschmack bemerkbar. Sicherer gelingt die Geschmacksprobe, wenn man den Essig mit kohlensaurem Natron vorher vorsichtig neutralisiert.

Brenzliche (empyreumatische) Stoffe werden nach vorsichtigem Neutralisieren mit Natriumkarbonat erkannt. Sie kommen nur in Produkten vor, die aus schlecht gereinigter konzentrierter Essigsäure hergestellt wurden.

Metalle werden durch Schwefelwasserstoff erkannt. Man dampft den Essig auf ca. $^1/_4$ seines Volumens ein und setzt konzentriertes Schwefelwasserstoffwasser hinzu. Die etwa entstandene Trübung ist nach den Regeln der Mineralanalyse eingehender zu untersuchen.

Die Bestimmung der Mineralstoffe erfolgt wie unter „Wein“ angegeben. Bei einem auffallend hohen Aschengehalte ist auf Kochsalz (Chlorgehalt) besonders zu fahnden.

Das spezifische Gewicht ist nur bei dem aus extraktreichem Material hergestellten Essig von einigem Belang; es fällt aber auch bei diesen Essigsorten sehr verschieden aus, sodass es für die Beurteilung von untergeordnetem Wert ist.

Beurteilung des Essigs. Ein für Genusszwecke verwendbarer Essig muss klar und glanzhell sein, gleichgiltig ob er etwas aufgefärbt ist oder nicht. Der Geschmack muss rein sauer sein, nicht unangenehm brenzlich und nicht nachhaltig scharf und brennend. Beim Aufbewahren in einem gut verschlossenen Gefäss darf sich an der inneren Wandung desselben kein Beschlag ansetzen, der Essig selbst darf nicht schon nach kurzer Zeit trübe werden und absetzen; erst nach längerer Zeit ensteht in jedem Essig ein geringer Bodensatz. Wird Essig bei Luftzutritt, oder in mangelhaft verschlossener Flasche aufbewahrt, so tritt Schimmelbildung und damit Zersetzung des Essigs ein.

Für die Feststellung des Ursprungs eines Essigs sind die folgenden Merkmale zu beachten.

Essigsprit, Branntweinessig, soll rein sauer schmecken; nach dem Eindampfen zur Trockne hinterbleibt nur ein sehr geringfügiger Rückstand und nach Verbrennen desselben nur wenig Asche, welche neutral reagiert. Der Gehalt an Essigsäure schwankt bei den Handelsmarken zwischen 3—8 Prozent.

Weinessig. In einem regelrecht bereiteten Weinessig müssten sich, vom Alkohol abgesehen, eigentlich alle Weinbestandteile wiederfinden und man müsste bei der Untersuchung eines solchen ähnliche Werte wie beim Wein erhalten. Dem ist jedoch nicht so, einzelne der Weinbestandteile erleiden während der Essigbildung mehr oder weniger tiefgreifende Veränderungen, sodass sich das Ergebnis der Untersuchung eines Weinessigs wesentlich anders gestaltet. Eckenroth*) macht darüber folgende Angaben: Das spezifische Gewicht schwankt zwischen 1.0116 bis 1.0147. Der Gehalt an unzersetztem absichtlich darin gelassenem) Alkohol ist äussert gering (0.05—0.10 Proz.), ein niedriges spez. Gewicht weist auf Alkoholgehalt hin. Der Extraktgehalt beträgt 0.35—1.50 Prozent, der Geruch desselben erinnert an den des Weinextraktes, in Wasser ist der Extrakt nicht mehr klar löslich, die klar filtrierte Lösung giebt

*) Pharm. Ztg. 1889, p. 14.

auf Zusatz von Bleiessig einen schmutzig weissen Niederschlag (Gerbstoff). Glycerin ist nur noch in Spuren 0.05 — 0.1 Proz. enthalten; jedenfalls besteht kein konstantes Verhältnis desselben zur Essigsäure. Der Durchschnittsgehalt an Essigsäure beträgt 6 Proz. In jedem reinen Weinessig ist Weinstein, wenn auch in sehr geringer Menge, enthalten. Der Aschengehalt beträgt selten mehr als 0.25 Prozent, meist nicht unter 0.15 Prozent; die Zusammensetzung der Asche entspricht der der Weinasche, Phosphorsäure ist immer nachweisbar. Die Asche des Weinessigs reagiert alkalisch.

Fruchtessig (Obstessig) wird immer eine dem Weinessig ähnliche Beschaffenheit zeigen. Auch hier reagiert die Asche alkalisch und enthält Phosphorsäure. In vielen Fällen wird Äpfelsäure nachweisbar sein.

Malzessig zeichnet sich gegenüber den vorgenannten durch einen etwas faden, nichtaromatischen Geschmack aus, während Bieressig einen schwach bitteren und ein wenig aromatischen Nachgeschmack hinterlässt. In beiden Essigarten ist immer Dextrin enthalten, was durch Vermischen eines solchen Essigs mit dem gleichen Raumteil starken Spiritus durch die dabei sich ausscheidenden Flocken erkannt werden kann.

Bei einem Essig, welcher aus destillierter Essigsäure hergestellt ist, muss auf etwa vorhandene brenzliche Stoffe geachtet werden; sind diese Essige aber durch Zusätze von Pflanzenstoffen aromatisiert, so ist dieser Nachweis schwierig, meist ganz unmöglich.

Zu beachten ist endlich, dass Essig aus metallenen Gefässen sehr leicht Metall auflöst und dadurch gesundheitsschädliche Eigenschaften erlangt.

Essig-Essenzen sind parfümierte konzentrierte Lösungen von reiner Essigsäure, welche für den Gebrauch als Tafelessig nur mit der entsprechenden, bei jedem dieser Präparate vorgeschriebenen Menge Wasser verdünnt zu werden braucht. Das bekannteste ältere Präparat, die Eisenbütteler Essig-Essenz, verlangt beispielsweise die 18fache Menge Wasser zur Herstellung von Speiseessig. Die Angaben der Fabrikanten bezüglich der nötigen Verdünnung stimmen indes nicht immer, wie Proskauer*) nachgewiesen hat.

*) Pharm. Centralh. 1889, p. 706.

XI. Speisefette.

I. Butter.

Beim Handel mit Speisefetten haben sich seit dem Erlass des Nahrungsmittelgesetzes ganz eigenartige Verhältnisse herausgebildet, welche in besonders greller Form beim Handel mit Schweinefett hervortreten. Es muss vorausgeschickt werden, dass die zur Zeit gebräuchlichen Untersuchungsmethoden in sehr vielen Fällen eine genügend präzise Beurteilung noch nicht gestatten und man geht nicht fehl, wenn man die in der Praxis zu Tage getretenen unliebsamen Erscheinungen zum Teil auf diese Unzulänglichkeit der Analysenbefunde zurückführt. Beim Handel mit Butter müssen Rahm- oder Kuhbutter von der Kunstbutter scharf unterschieden werden; der Verkehr mit der letzteren ist durch ein besonderes Gesetz geregelt, welches aber in der Hauptsache nur eine Kennzeichnung des fertigen Produktes und der Verkaufsstellen anordnet. Neben diesen beiden Butterarten ist in letzter Zeit noch eine dritte, die Pflanzen- oder Kokosbutter, ein aus Kokosöl hergestelltes Produkt, auf den Markt gekommen, welche Aussicht zu haben scheint, allgemein eingeführt zu werden.

Rahmbutter (Kuhbutter). Die Abscheidung des Fettes aus dem Rahm der Milch erfolgt auf mechanische Weise durch anhaltendes Schütteln und Schlagen in besonders hierfür eingerichteten Gefässen. Durch das anhaltende Schlagen ballt sich das in Form sehr kleiner Kügelchen im Rahm vorhandene Fett zu grösseren Klumpen zusammen, welche nach vollendeter Ausscheidung durch Kneten mit

einander vereinigt werden. Wesentlich beim Buttern ist das Einhalten einer bestimmten Temperatur; ist dieselbe zu hoch, so wird das Fett schmierig, ist sie zu niedrig, dann werden nur kleinere, harte, nicht zusammenballende Fettkörner erhalten. Die geeignetste Temperatur für den Butterprozess liegt bei 20—22° C. Zur Verarbeitung gelangt der Rahm sowohl im süssen, wie im gesäuerten Zustande. Die aus süssem Rahm gewonnene Butter zeigt einen grösseren Wohlgeschmack, aber geringere Haltbarkeit, als die aus saurem Rahm gewonnene. Es empfiehlt sich, die Milch während des Aufrahmens möglichst kühl zu halten.

In der fertigen Butter finden sich neben dem Fett auch alle andre Milchbestandteile, allerdings nur in sehr geringer Menge, wieder. Es erklärt sich das dadurch, dass die kleinen Fettkügelchen während des Zusammenballens Milchbestandteile des Rahmes mechanisch einhüllen; beim Auswaschen des Butterfettes durch Kneten mit Wasser wird nur ein sehr geringer Teil dieser Milchbestandteile entfernt. Der zurückbehaltene Teil verleiht der Butter ihren eigenartigen Geschmack, diese Milchbestandteile gehören deshalb zum Charakter der Butter. Das Hinzufügen von Salz ist nur in Norddeutschland üblich, in Süddeutschland und in Frankreich wird die Butter in ungesalzenem Zustande genossen.

Die chemische Zusammensetzung des reinen Butterfettes ist eine sehr komplizierte; es stellt ein Gemenge von Glycerinverbindungen der Butter-, Capron-, Capsyl-, Caprin-, Stearin-, Palmitin- und Oleïnsäure dar, wovon die letztgenannnten drei Verbindungen, die Hauptmenge, bis 93 Prozent ausmachen. Durch ihren Gehalt an kohlenstoffärmeren Fettsäuren zeigt die Butter grosse Neigung zur Zersetzung, sie nimmt nach längerem Aufbewahren einen unangenehmen, scharf kratzenden Geschmack an. Der Geschmack der Butter ist überhaupt äusserst empfindlich; wenn beim Buttern und beim Aufbewahren der Butter nicht die penibelste Sauberkeit beachtet wird, so macht sich das sofort im Geschmack der Butter bemerkbar. Schon das blosse Stehenlassen der Butter in nicht genügend gelüfteten Räumen, oder das Einpacken derselben in nicht ganz geruchfreie Umhüllungen verleiht ihr einen Beigeschmack.

Von der komplizierten chemischen Zusammensetzung des Butter-

fettes abhängig ist auch die Eigenschaft desselben, nach dem Schmelzen ungleichmässig zu erstarren. In geschmolzenem Butterfett wird beim Abkühlen zunächst nur ein Teil desselben starr und fest, der andre geringere Teil bleibt flüssig (Butteröl) und lässt sich abpressen. Für die Untersuchung der Butter ist dieses Verhalten des geschmolzenen Butterfettes von der grössten Wichtigkeit, da der flüssig bleibende Teil mehr an kohlenstoffärmeren Fettsäuren enthält, als der feste; nur durch sorgfältiges Rühren während und durch inniges Mischen nach dem Erkalten werden für die Untersuchung brauchbare Durchschnittsproben erhalten.

Im Butterhandel werden unterschieden: Marktbutter, welche für den direkten Konsum bestimmt ist. In den Gegenden, in welchen die Butter im gesalzenen Zustande genossen wird, enthält sie im Mittel 0.66, höchstens 2 Prozent Kochsalz und durchschnittlich 12—13 Prozent Wasser. Dauerbutter oder präservierte Butter wird in der Regel stärker gesalzen; man setzt bis 10—12 Proz. Salz hinzu, von welchem aber ein Teil wieder ausgeknetet wird, sodass der durchschnittliche Salzgehalt der Dauerbutter 3—5 Prozent beträgt. Präservierte Butter darf nicht zuviel Wasser enthalten, weil dieses einer schnelleren Zersetzung Vorschub leisten würde, der durchschnittliche Wassergehalt sollte 6—8 Prozent nicht übersteigen.

Das Färben der Butter ist in manchen Gegenden üblich; die für den Export nach überseeischen Ländern bestimmte Butter muss, den Forderungen des Welthandels entprechend, gefärbt sein. Es wird damit bezweckt, der Butter eine stets gleichmässige äussere Beschaffenheit zu geben, weil durch eine wechselnde Färbung Misstrauen in die Güte der Butter hervorgerufen werden könnte, wodurch das Exportgeschäft geschädigt wird. Zum Färben dürfen natürlich nur harmlose Stoffe, welche schon in geringer Menge eine ausreichende Färbekraft besitzen, in Anwendung kommen. Am meisten benutzt werden Ölauszüge des Orlean und der Curcuma, die eingesalzenen Blüten der Ringelblumen *(Calendula offic.)* und der Saft der Mohrrüben *(Daucus Carota)*. Die aus diesen Materialien hergestellten Butterfarben sind so konzentriert, dass knapp 1 *g* derselben hinreicht, um 1 *kg* Butter eine intensiv gelbe Farbe zu erteilen. Auf Farbstoffe nicht harmloser Natur, zu welchen einige Anilinfarben gehören, muss übrigens bei der Untersuchung Rücksicht genommen werden.

Kunstbutter. Die ersten Anfänge zu einer rationellen Herstellung von Kunstbutter datieren vom Jahre 1869; sie wurden durch die Belagerung von Paris unterbrochen, aber bald darauf wieder aufgenommen. Alles, was vorher unter dem Namen Kunstbutter auf den Markt kam, war mehr oder weniger fragwürdiger, nicht selten sogar widerwärtiger Natur. Aus den ersten, von Mège Mouries in Paris ausgeführten Anfängen heraus hat sich jetzt die Kunstbutterfabrikation aus Rindertalg zu einem blühenden Industriezweige entwickelt, dessen Produkte, soweit der wirklich reelle Fabrikbetrieb dabei in Frage kommt, volle Beachtung als ein wichtiges billiges Nahrungsmittel verdienen. Nächst Frankreich wurde in Österreich Kunstbutter gemacht, wo die Sarg'sche Fabrik in Liesing bei Wien die Fabrikation aufnahm und rasch zu einer hohen Stufe der Vollkommenheit brachte; allmählich breitete sich dann die Fabrikation auch über Deutschland und andre Länder aus und gewann immer mehr an Ausdehnung, sodass zur Zeit die durchschnittliche Gesamtproduktion in Deutschhland 300000 Centner pro Jahr beträgt, deren Durchschnittswert zu 18 Millionen Mark angenommen wird.

Nach der ursprünglichen von Mège Mouries befolgten Methode wird der Rohtalg erst gewaschen, zerkleinert und geschmolzen, dann die leichter krystallisierbaren Teile abgeschieden und abgepresst, schliesslich der abgepresste, leicht schmelzbare Teil, das Oleo-Margarin, verbuttert.

Am besten geeignet sind Nieren-, Lungen- und Netztalg, welche so frisch als möglich zur Verarbeitung kommen müssen. Nachdem die fleischigen Teile entfernt sind, wird so lange mit kaltem Wasser ausgelaugt und gewaschen, bis das Wasser vollkommen klar und farblos abfliesst. Der rein gewaschene Talg wird dann auf einer Fetthackmaschine zerkleinert, bezw. auf einer Fettmahlmaschine zu Brei gerieben. Der Brei fällt dann direkt in den Schmelzbottich, der mittelst Dampfschlange geheizt wird. Auf 1000 Kilogramm Talg kommen 300 *kg* Wasser, 1 *kg* Pottasche und zwei zerschnittene Schaf- oder Schweinemagen; die Temperatur wird während des Schmelzens möglichst auf 45° C. gehalten. An Stelle der Pottasche kann auch saures Calciumphosphat und etwas Salzsäure genommen werden. Dadurch wird eine Verdauungsflüssigkeit erzeugt, welche nach Stei-

gerung der Temperatur bis auf 50° C. eine künstliche Verdauung bewirkt, die in dem Fett einen angenehm butterartigen Geruch erzeugt; sobald dieser deutlich aufgetreten ist, wird die Temperatur wieder auf 45° C. gebracht, das Ganze zwei Stunden lang sich selbst überlassen, dann das klare flüssige Fett abgelassen und bis auf 20 bis 25° C. abgekühlt. Nach 12—24 Stunden ist der grössere Teil des schwerer schmelzenden Fettes als körnig krystallinische Masse abgeschieden, die Masse wird dann unter allmählich gesteigertem Druck in hydraulischen Pressen abgepresst.

Das abgepresste, leicht (bei 20—22°) schmelzende Fett wird nach dem Erstarren durch Kneten in eine gleichmässige Masse verwandelt, dann entweder direkt als Schiffsproviant versandt, oder verbuttert. Die rückständigen Presskuchen bestehen aus einem bei 40 bis 50° schmelzenden Fett, welches in Stearinfabriken Verwendung findet; in neuester Zeit aber zu einem nicht geringen Teile unter der Bezeichnung „Presstalg“ zur Bereitung von Kunstschmalz (s. dort) dient.

Das Verbuttern des Oleo-Margarins erfolgt in Apparaten, welche den gewöhnlichen Buttermaschinen ähnlich eingerichtet sind. Das Oleo-Margarin wird nicht immer für sich allein, sondern mit Zusatz von guten Pflanzenölen (Sesam-, Oliven-, Erdnuss- oder Mohnöl verbuttert. Auf 50 Kilogramm Fett kommen 25 Liter, je nach dem beabsichtigten Produkt, saure oder süsse Kuhmilch und etwas Wasser welches die löslichen Teile von 100 *g* zerkleinerter Milchdrüsen enthält; letzteres soll nach Mège Mouries die Eigenschaft besitzen, das Gemenge von Fett und Milch besser zu emulgieren. Die nötige Butterfarbe wird von vornherein zugesetzt. Nach 10 bis 15 Minuten langem Schlagen ist ein gleichmässiger Rahm gebildet, welcher durch Eingiessen von kaltem Wasser in das Butterfass zum Erstarren gebracht wird. Die fertige Butter wird dann durch Kneten von einem Teil der Buttermilch befreit und gesalzen, dann in Stücke geformt oder in Fässchen gefüllt.

Aus der vorstehend kurz skizzierten Schilderung ist ersichtlich, dass, wenn nur gute und frische Materialien genommen werden, bei sachgemässer Leitung der Fabrikation auch ein Produkt erhalten werden muss, welches allen Anforderungen genügt. Andrerseits wird aber auch zugegeben werden müssen, dass es schwer, wenn nicht ganz ungmöilch sein wird, die Verwendung von Fett fragwürdiger Be-

schaffenheit mit Sicherheit festzustellen. Das Fett verendeter oder kranker Tiere wird von gewissenlosen Händlern aufgekauft und unreellen Fabrikanten zugeführt. Wird bei der Fabrikation sorgfältig verfahren, sodass Sehnen und Gewebsteile nicht in das Fett hineingelangen, so dürfte ein solcher Nachweis unmöglich sein; möglich ist er dagegen, wenn durch unachtsames Arbeiten Gewebsteile oder auch Muskelfasern in das Fett gelangen.

Pflanzenbutter (Kokosbutter). Das unter dieser Bezeichnung auf den Markt kommende Produkt hat eine rein weisse Farbe, gleichmässig salbenartige, nicht körnige Beschaffenheit. Die Masse schmilzt bei 26.5° C. zu einer vollkommen klaren Flüssigkeit, die bei 19.5° wieder erstarrt. Die Kokosbutter zeigt bei ihren besseren Marken einen schwachen angenehmen Geruch, zerfliesst auf der Zunge mit mildem, nicht kratzendem Geschmack.

Über die Fabrikation der Pflanzenbutter wird seitens der Fabriken nichts bekannt gegeben. Die Zusammensetzung wird durch die folgenden Werte veranschaulicht.*)

	Fresenius	Bein	Rupp	Holz
Fett . .	99.979	99.756	99.993	99.795
Wasser . .	0.020	0.235	—	0.20
Mineralstoffe	0.001	0.008	0.00.6	0.005

Eine von M. Holz**) ausgeführte eingehendere Untersuchung von Pflanzenbutter ergab folgende Werte:

Schmelzpunkt des Fettes	25° C.
Erstarrungspunkt des Fettes	24° C.
Säurezahl (Hübl) „ „	0.435
Jodzahl (Hübl) „ „	8.43
Reichertsche Zahl (nach Wollny)	3.30
Köttsdorfersche Zahl	248.08

Die Fettsäuren schmolzen bei 26°, erstarrten bei 23°, ihre Jodzahl war 8,27. Fremde Farbstoffe waren nicht nachweisbar.

Die durchschnittliche Zusammensetzung von Natur-, Kunst- und Pflanzenbutter ist die folgende:

	Wasser	Fett	Stickstoffsubst.	Milchzucker	Salze
Naturbutter	13.5	80.9	2.1	1.8	0.5
Kunstbutter	10.9	86.4	1.20	0.60	0.72
Pflanzenbutter	0.235	99.756	—	—	0.008

*) Schaedler-Lohmann, Technol. d. Fette. Bd. I, p. 1340.
**) Pharm. Ztg. 1890, p. 778.

Chemische Untersuchung. Zur Bestimmung des Wassers werden 5—10 *g* Butter mit ausgewaschenem und geglühtem Seesand gemischt und zuerst auf dem Wasserbade, dann im Trockenschranke bis zur Gewichtskonstanz erhitzt.

Zur Bestimmung des Fettes kann der nach der Wasserbestimmung verbleibende Rückstand verwendet werden; er wird in eine Patrone aus Fliesspapier gebracht und in einem Ätherextraktionsapparat mit Äther in bekannter Weise ausgezogen.

Für die Bestimmung der Salze werden 5—10 *g* Butter auf dem Wasserbade ausgetrocknet, dann mittelst Alkohol mit Äther von dem grössten Teile des Fettes befreit und der Rückstand verascht. Der Kochsalzgehalt wird in der in Wasser gelösten Asche durch Titrieren mit $^1/_{10}$-Normal-Silberlösung bestimmt.

Zur Bestimmung der freien Fettsäuren (Rancidität) werden 5—10 *g* Butterfett in ca. 30 CC eines Gemisches aus 2 Teilen säurefreiem Äther und 1 Teil Alkohol gelöst und nach Hinzufügung von 1 CC Phenolphtaleïnlösung und $^1/_{10}$ normaler alkoholischer Kalilauge titriert. Man berechnet die verbrauchte Menge Alkali auf 100 *g* Fett, wobei 1 CC Normalalkali einem „Säuregrad" entspricht.

Bestimmung des Caseïns. 5—10 *g* Butter werden getrocknet, auf einem Filter mittelst Äther und Alkohol vom Fett mittelst Wasser von den Salzen und Milchzucker befreit und im Rückstand der Stickstoff nach Kjeldahl (S. 81) bestimmt; durch Multiplikation mit 6,25 erfährt man den Caseïngehalt.

Für die Bestimmung des Milchzuckers kann man den bei dem vorigen Verfahren erhaltenen wässrigen Auszug benutzen; man füllt denselben zu einem bestimmten Volumen auf und bestimmt in einem aliquoten Teile derselben den Milchzucker mittelst Fehlingscher Lösung.

Der Nachweis mechanischer Beimengungen (Kartoffeln, Mehl, Stärke etc.) wird in einfachster Weise durch Auflösen der Butter in Alkohol und Äther nötigenfalls durch mikroskopische Untersuchung des ungelöst gebliebenen Rückstandes geführt. Nach Birnbaum wird wie folgt verfahren. Eine ca. 1.5 *cm* weite, unten rund zugeschmolzene Glasröhre wird von unten nach oben in einem ca. 30 CC betragenden Raume in 100 gleiche Teile geteilt. Der untere Teil der Skala ist bis zum vierzigsten Teilstrich in Prozenten angegeben, von da ab nach oben bis zu 100 aber nur von 10 zu 10 Prozenten. Das Einführen der Butter in die Röhre gelingt sehr leicht vermittelst eines kleinen schiefen Blechtrichters mit einem etwa 1 *cm* weiten Halse. Die Butter wird, während der Hals des Trichters in der Glasröhre steckt, auf die innere schiefe Ebene des Trichters gelegt und nun mit einer kleinen Flamme gerade bis zum Schmelzen erwärmt. Das Gemisch von Fett und Serum fliesst dann ruhig, ohne dass ein störender Verlust durch Verdunsten von Wasser zu befürchten ist, in die Röhre ein. Ist diese annähernd bis zum Teilstrich 100 gefüllt, so lässt man den Inhalt der Röhre erkalten und trägt dann vorsichtig noch so viel Butter ein, dass sie genau bis zum Teilstrich 100 reicht. So beschickt wird die Röhre in ein heisses Wasserbad gestellt und erwärmt, bis die Butter völlig geschmolzen ist. Das Nichtfett sammelt sich teilweise freiwillig an dem geschlossenen Ende der Röhre an. Um die im geschmolzenen Fett schwebenden Teilchen von Serum mit der Hauptmenge zu vereinigen, rollt man ab und zu die Röhre mit den flachen Händen, oder schleudert dieselbe, nachdem man das offene Ende mit einem Kork geschlossen und an einem starken Bindfaden befestigt hat, im Kreise herum. Ist die vollständige Trennung von Fett und Nichtfett erreicht,

so lässt man erkalten und liest an der Skala den Gehalt der Butter an Fett und Nichtfett direkt in Volumprozenten ab. Sehr erleichtert wird diese Trennung dadurch, dass man die Röhre etwas länger nimmt und unter dem graduierten Teile einen Raum von etwa 5 CC frei lässt. Dieser Raum bis zum Nullpunkt der Teilung wird mit destilliertem Wasser gefüllt und dann erst der graduierte Raum mit geschmolzener Butter beschickt.

Der Nachweis der Farbstoffe in der Butter erfolgt in der Weise, dass man 50—100 *g* Butter mit 100—200 CC Wasser bis zum Schmelzen erwärmt, wiederholt kräftig durchschüttelt und mit dem wässrigen Filtrat folgende Reaktionen anstellt: Curcumafarbstoff wird durch Ammoniak gebräunt bezw. rot-braun gefärbt; Örleanfarbstoff giebt auf Zusatz von konzentrierter Schwefelsäure Blaufärbung unter Ausscheidung grünlich gefärbter Flocken; Saflor erzeugt mit Citronensäure eine grasgrüne Färbung; Viktoriagelb (Dinitrokresolkalium, ein stark giftiger Körper) giebt auf Zusatz von Salzsäure unter Entfärbung einen krystallinischen Niederschlag; tritt auf Zusatz von Salzsäure keine Entfärbung aber ein Niederschlag auf, so deutet das auf Martiusgelb; Ringelblumenauszug (Merliton) erkennt man auf Zusatz von Eisenchlorid an einem flockigen Niederschlag von schwärzlich-brauner Farbe. Mohrrübenfarbstoff wird nach Moore in der Weise nachgewiesen, dass das Fett in Schwefelkohlenstoff gelöst und Alkohol zugesetzt wird. Nach kräftigem Schütteln lässt man absetzen. Aus der darauf abgeschiedenen Schwefelkohlenstoffschicht, die tief dunkel gefärbt ist, geht nach Zusatz von Eisenchlorid der gelbe Farbstoff der Mohrrüben allmählich in die farblose Alkoholschicht über, während der Schwefelkohlenstoff entfärbt wird.

Zum Nachweis fremder Fette müssen unter allen Umständen mehrere Prüfungen nebeneinander vorgenommen werden. Ohne mich in eine Kritik der zahlreichen vorgeschlagenen Abänderungen der Methoden hier einzulassen, führe ich nur die zuverlässig anwendbaren an. Auf das auf Seite 222 über das Erstarren des geschmolzenen Butterfettes Gesagte muss indes hier nochmals darauf hingewiesen werden, da nur bei Beobachtung der dort angegebenen Vorsichtsmassregeln brauchbare und zuverlässige Resultate erhalten werden können.

Zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes bei 100° C. bedient man sich der Königschen Spindel. Das geschmolzene und titrierte Butterfett wird in ein entsprechend geräumiges grösseres Reagensglas gefüllt und dieses in siedendes Wasser gehangen, dann die Spindel eingesenkt und, nachdem die Temperatur erreicht ist, abgelesen.

Bestimmung der Verseifungszahl (Köttstorffersche Zahl). In einem geräumigen Becherglase (oder Kolben) werden 1—2 *g* des Fettes mit 25 CC alkoholischer Kalilösung von bekanntem Gehalt übergossen und im Wasserbade erwärmt, bis das Fett völlig gelöst ist, dann wird, bei bedecktem Gefäss, gelinde weiter erwärmt, doch nur so, dass der Weingeist nur wenig aufwallt. Nachdem das am Deckel Befindliche mit Weingeist in das Gefäss gespült ist, wird ca. 1 CC Phenolphtaleïnlösung zugesetzt und mit $^1/_2$ N.-Salzsäure zurücktitriert. Aus der Differenz wird die Menge des verbrauchten Kaliumhydrates berechnet. Methylalkoholische Kalilauge anzuwenden ist ratsamer; sie hält sich besser.

Bestimmung der unlöslichen Fettsäuren nach Hehner. Man verseift 3—4 *g* klares Butterfett mit 1—2 *g* Kaliumhydrat, gelöst in 50 CC Alkohol, und dampft die fertige Seife auf dem Wasserbade zur Trockne ein. Die vom Alkohol vollständig befreite Seife wird mit 100 CC Wasser aufgenommen und durch 5 CC vorher etwas verdünnter Schwefelsäure zersetzt, dann wird so lange auf dem Wasserbade weiter erwärmt, bis die

ausgeschiedenen Fettsäuren als klare Ölschicht auf dem Wasser schwimmen. Die Flüssigkeit wird dann auf ein vorher getrocknetes und genau gewogenes, angefeuchtetes Filter von ca. 10 *cm* Durchmesser gegeben, dann wird mit heissem Wasser so lange ausgewaschen, bis die anfangs saure Reaktion des Waschwassers vollständig verschwunden ist, wozu etwa 1.5 Liter Wasser nötig sein werden. Das Auswaschen muss sehr emsig geschehen; niemals darf das Wasser vollständig abgelaufen sein, andernfalls fällt das Filtrat trübe aus. Nach beendetem Auswaschen wird das Filter in ein vorher tariertes Trockenkölbchen gebracht und im Wassertrockenschrank 2 Stunden lang erhitzt, dann gewogen.

Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren nach Reichert-Meissl-Wollny. 5 *g* klarfiltrierten Butterfettes werden in einem Rundkolben von 300—350 CC abgewogen und 10 CC alkoholischer Kalilauge (20 *g* Kaliumhydrat auf 100 CC Alkohol von 70° Tr.) zugegeben. Unter öfterem Schütteln wird schnell auf dem Wasserbade verseift, mit dem Gebläse der Alkohol verjagt und bei mässiger Wärme in 100 CC destillierten Wassers nunmehr die Seife schnell gelöst. Zu der auf etwa 50° C. erwärmten Lösung werden 40 CC verdünnte Schwefelsäure (1 : 10) und einige Bimsteinstückchen hinzugegeben. Es wird sofort im Schlangenkühler destilliert und von dem auf 110 CC angewachsenen Destillat 100 CC nach Filtration mit $^1/_{10}$ N.-Alkali titriert.

Die Bestimmung des Schmelzpunktes des reinen Butterfettes, sowie auch der abgeschiedenen Fettsäuren kann in manchen Fällen wünschenswert sein. Das geschmolzene Fett wird in an beiden Enden offene, dünnwandig ausgezogene Röhrchen gesaugt und die Röhrchen nach Verschluss der oberen Öffnung mit dem Finger sofort in kaltes Wasser getaucht, um das Fett schnell zum Erstarren zu bringen. Die derartig präparierten Röhrchen müssen mindestens 24 Stunden an einem kühlen Orte (im Sommer womöglich auf Eis) sich selbst überlassen bleiben, dann erst werden sie an einem Thermometer derart befestigt, dass die Fettmasse dicht neben die Thermometerkugel kommt und das Thermometer in Wasser gehangen, welches allmählich erwärmt wird. Die nach der Verseifung ausgeschiedenen Fettsäuren müssen wiederholt mit warmem Wasser gewaschen werden, bevor sie in die Röhrchen gefüllt werden können.

Die Bestimmung der Jodzahl kommt bei Butterfett seltener in Frage; über die Ausführung derselben siehe unter Schweinefett.

Beurteilung der Butter. Die allgemeinen Eigenschaften einer guten, genussfähigen Butter sind die folgenden: Die Konsistenz muss völlig gleichmässig fest sein, sie darf nicht schmierig weich, aber auch nicht hart und krümlich ausfallen. Die Farbe der natürlichen Butter fällt je nach der Jahreszeit verschieden aus; sie ist im Winter meist blass, im Sommer deutlich gelb gefärbt; aber auch die Rasse der Kühe ist auf die Farbe der Butter von Einfluss; jedenfalls ist die Farbe der Naturbutter immer gleichmässig, streifig weiss gewordene Butter deutet auf talgige Zersetzung hin, auf welche weiter unten zurückgekommen werden soll. Gegen das Färben der Butter kann und darf nichts eingewendet werden, so lange harmlose und unschädliche Farbstoffe in Frage kommen. Mit dem Färben

wird auch meist nur dem Geschmack der Konsumenten entsprochen; für die zum Export kommende Butter ist das Auffärben Bedingung. Der Geschmack der Butter muss rein, angenehm mild sein, darf nicht kratzend oder mit einem Neben- oder Nachgeschmack behaftet sein. Wie oben schon hervorgehoben, ist das der empfindlichste Punkt bei der Butter. Auch der Geschmack der Butter aus süssem Rahm ist von der aus saurem Rahm bereiteten verschieden; der erstere ist rein mild, der letztere zeigt ein eigenartiges, sehr angenehmes Aroma; soviel bis jetzt bekannt, ist dieses Aroma von der Art der Fütterung der Kühe unabhängig; es entwickelt sich vielmehr während des Säuerungsprozesses des Rahms. Gesalzene Butter darf keine Salzkörner enthalten, auch dürfen Wassertropfen bezw. Salzlake nur in mässiger Grösse wahrnehmbar und nicht milchig getrübt sein. Ein übergrosser Wassergehalt, die am häufigsten beobachtete Gewichtsvermehrung der Butter, macht sich beim Aufstreichen der Butter auf Brot durch Herausspritzen bemerkbar. Sonderbarer Weise ist auch die sparsamste Hausfrau nicht davon zu überzeugen, dass sie eine wasserhaltige Butter zu teuer bezahlen muss.

Bei der Verwertung der durch die Untersuchung der Butter erhaltenen Zahlen muss in einzelnen wenigen Fällen auf die gesetzlichen Bestimmungen über den Verkehr mit Kunstbutter Rücksicht genommen werden. Diese sind enthalten in dem

Gesetz, betreffend den Verkehr mit Ersatzmitteln für Butter vom 12. Juli 1887.

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden Deutscher Kaiser, König von Preussen etc.

verordnen im Namen des Reichs, nach erfolgter Zustimmung des Bundesrats und des Reichstages, was folgt:

§ 1. Die Geschäftsräume und sonstigen Verkaufsstände einschliesslich der Marktstände, in welchen Margarine gewerbsmässig verkauft[1]) oder feilgehalten wird, müssen an in die Augen fallender Stelle die deutliche, nicht verwischbare Inschrift: „Verkauf von Margarine“ tragen.[2])

Margarine im Sinne dieses Gesetzes sind diejenigen der Milchbutter ähnlichen Zubereitungen, deren Fettgehalt nicht ausschliesslich der Milch entstammt.[3])

1. Nach einem Urteil des Kammergerichts vom 11./7. 87 ist der Verkauf von Kunstbutter, ohne diese Beschaffenheit dem Käufer mitzu-

teilen, nach § 10, 2 des Nahrungsm.-Ges. strafbar, wenn auch der Käufer wusste, dass er sogen. Margarine kaufe. Käme der Umstand hinzu, dass der Käufer über die Beschaffenheit der Ware wirklich getäuscht wurde, so würde die That vom Gesichtspunkte des Betruges aus zu beurteilen sein.

2. Über die Form dieser Inschriften hat sich das Oberlandesgericht Dresden am 22./10. 88 anlässlich eines Falles, in welchem in den Geschäftsräumen Plakate mit der an sich deutlichen Aufschrift „Verkauf von Margarine" am oberen Rande und der kolorierten bildlichen Darstellung eines auf eine im Hintergrunde sichtbare Margarinfabrik hinweisenden Mädchens im unteren, beträchtlich grösseren Teile aufgehängt waren, dahin ausgesprochen, dass bezüglich der einschlägigen Inschriften, welche in Geschäftsräumen und sonstigen Verkaufsstellen anzubringen seien, bestimmte Muster zwar nicht vorgeschrieben seien, vielmehr ausser der Angabe des Inhalts nur das Vorhandensein gewisser Eigenschaften der Inschriften, wie Deutlichkeit etc. Ob diesen Vorschriften im einzelnen Falle genügt sei, sei im Wesentlichen eine Thatfrage. Einen Rechtsirrtum lasse die seitens des Instanzrichters erfolgte Verurteilung nicht erkennen, da besonders der Satz, dass das Gesetz voraussetze, die Inschrift müsse ein in sich abgeschlossenes Ganzes bilden, keinem Anstand begegne.

3. Das Reichsgericht sprach sich am 28/10. 89 dahin aus, dass das Gesetz vom 12./7. 87 nicht nur auf Verfälschungen des gewöhnlich als Butter bezeichneten Produktes aus Kuhmilch, sondern auch auf solche von Schmalz, Rindsschmalz, Kuhschmalz (die süddeutschen Bezeichnungen für das aus der Butter ausgeschmolzene Butterfett), d. h. der durch Ausschmelzen gereinigten Butter, anwendbar sei. Die vulgäre Bezeichnung dieser Stoffe sei keine allgemein gültige in Deutschland; deshalb könne aus dem Namen „Schmalz" nichts gefolgert werden. Das für ganz Deutschland gegebene Gesetz habe Milchbutter im Gegensatz zu allen derselben ähnlichen Zubereitungen, deren Fett nicht ausschliesslich der Milch entstamme, gebracht. Hierbei eine Lücke konstruieren und annehmen zu wollen, der Gesetzgeber habe an das aus Milchbutter bereitete Schmalz nicht gedacht oder Nachahmungen desselben oder Zusätze zu derselben zu Margarine und dergl. nicht berücksichtigen wollen, entbehre jeden Anhalts. Vielmehr seien unter Milchbutter alle Fettstoffe zu verstehen, deren Fettgehalt ausschliesslich der Milch entstamme. Dies treffe aber auch auf die gereinigte Milchbutter oder das Kuhschmalz zu.

§ 2. Die Vermischung von Butter mit Margarine oder anderen Speisefetten zum Zweck des Handels mit diesen Mischungen,[1]) sowie das gewerbsmässige Verkaufen und Feilhalten derselben ist verboten.

Unter diese Bestimmung fällt nicht der Zusatz von Butterfett, welcher aus der Verwendung von Milch oder Rahm bei der Herstellung von Margarine herrührt, sofern nicht mehr als 100 Gewichtsteile Milch oder 10 Gewichtsteile Rahm auf 100 Gewichtsteile der nicht der Milch entstammenden Fette in Anwendung kommen.[2])

1. Für Mischungen aus Naturbutter und Margarine hat sich jetzt ganz allgemein die Bezeichnung „Mischbutter" eingebürgert. Im Gegensatz hierzu steht ein Erkenntnis des Oberlandesgerichts zu Dresden, nach welchem ein Feilhalten eines Gemisches von Margarin mit 20—22,5 % Butterfett als „Gutsmischbutter" oder „feinste holsteinische Mischbutter"

gegen § 10, 2 des Nahrungsm.-Ges. verstösst, da das Fabrikat in der Weise und zu dem Zweck, dass es Butter, normale Butter zu sein scheine, hergestellt sei, da es der normalen Butter nachgemacht sei. Den Einwand, dass die Bezeichnung als „Mischbutter“ geeignet gewesen sei, das Publikum vor Täuschung zu bewahren, erkannte das Gericht nicht an, denn unter Mischbutter sei ein Gemisch aus nicht einheitlich hergestellter normaler Butter zu verstehen, nicht aber ein Gemisch aus solcher mit fremden Fetten.

Man wird immer gut thun, ein unter der Bezeichnung „Mischbutter“ auf den Markt gebrachtes Produkt als verdächtig zu erklären.

2. Der Absatz 2 des § 2 schreibt für das Verbuttern des Oleo-Margarins die Menge der anzuwendenden Milch bezw. des Rahms genau vor, um dem Einwand zu begegnen, es sei bei Mischungen aus Margarine mit natürlicher Butter eine grössere Menge Milch zum Verbuttern verwendet worden. Mischungen von Kunstbutter mit geringen Mengen Naturbutter fallen, sofern sie nicht unter einer ihre wirkliche Beschaffenheit kennzeichnenden unzweideutigen Bezeichnung auf den Markt kommen, unter den Betrugsparagraphen des Strafgesetzbuchs.

§ 3. Die Gefässe und äusseren Umhüllungen, in welchen Margarine gewerbsmässig verkauft oder feilgehalten wird, müssen an in die Augen fallenden Stellen eine deutliche, nicht verwischbare Inschrift tragen, welche die Bezeichnung „Margarine“ enthält.[1])

Wird Margarine in ganzen Gebinden oder Kisten gewerbsmässig verkauft oder feilgehalten, so hat die Inschrift ausserdem den Namen oder die Firma des Fabrikanten zu enthalten.

Im gewerbsmässigen Einzelverkauf muss Margarine an den Käufer in einer Umhüllung abgegeben werden, welche eine die Bezeichnung „Margarine“ und den Namen und die Firma des Verkäufers enthaltende Inschrift trägt. Wird Margarine in regelmässig geformten Stücken gewerbsmässig verkauft oder feilgehalten, so müssen dieselben von Würfelform sein, auch muss denselben die vorbezeichnete Inschrift eingedrückt sein, sofern sie nicht mit einer diese Inschrift tragenden Umhüllung versehen sind.[2])

Der Bundesrat ist ermächtigt, zur Ausführung der im Absatz 1 bis 3 enthaltenen Vorschriften nähere, im Reichs-Gesetzblatt zu veröffentlichende Bestimmungen zu erlassen.[3])

1. Neben der vorgeschriebenen Inschrift können aber auch andere, Geschäftsreklame bezweckende Angaben, oder Abbildungen beliebiger Art angebracht werden. Das Oberlandesgericht Naumburg sprach am 25./10. 88 in einem Falle, in welchem bei einer Revision die Vorräte an Margarine in Gefässen verwahrt gefunden waren, auf denen ausser der vorgeschriebenen Aufschrift noch das Bildnis einer Kuh eingebrannt war, frei, weil durch keine Bestimmung verboten sei, dass ausser der vorgeschriebenen Inschrift noch ein anderes Zeichen angebracht werde.

2. Nach einem Urteil des Reichsgerichts vom 25./3. 89 ist Margarine, welche, in Form und Farbe der echten Butter ähnlich, mit dem Zeichen eines Kleeblatts versehen ist und die vorgeschriebene Aufschrift nicht trägt, nachgemachte Butter, der Verkauf solcher daher nach § 10 Nahrungsm.-G. strafbar. Als nachgemacht sei diejenige Sache zu bezeichnen,

welche in der Weise und zu dem Zweck hergestellt sei, dass sie nach Form oder Stoff eine andere Sache zu sein scheine, als sie wirklich sei, also, ohne das Wesen der nachgeahmten Sache zu besitzen, doch den äusseren Schein derselben an sich trage. Im vorliegenden Falle habe die Ware vermöge mindestens zweier Eigenschaften (Farbe, Festigkeit) ihrer Substanz, ausserdem aber vermöge der ihr gegebenen, bei ächter Butter gebräuchlichen, für Margarine dagegen durch das Reichsgesetz vom 12./7. 87 ausdrücklich verbotenen äusseren Gestaltung echter Butter geähnelt. Margarine sei als annehmbarer und volkswirtschaftlich erwünschter Ersatz für die weit teurere Naturbutter allerdings ein selbständiger Nahrungsartikel, eine ehrliche Ware. Der Zweck des Gesetzes vom 12./7. 87 sei, dem Bestreben entgegen zu treten, bei der Anfertigung und dem Vertriebe der Margarine derselben durch verschiedene Manipulationen in möglichst vollkommener Weise den äusseren Anschein von Milchbutter zu geben, um die so hergestellte Ware zu Täuschungen im Handel und Verkehr zu benutzen. Die in dem Gesetz enthaltenen Normen sollten die Händler zwingen, im voraus und noch ehe sie bestimmten Händlern gegenüberstehen, mit der Wahrheit hervorzutreten. Die Befolgung der einschlägigen Vorschriften liege den Händlern gegenüber dem Staate, nicht dem Publikum ob, die Nichterfüllung derselben seitens der Händler könne daher im einzelnen Falle nicht dadurch entschuldigt werden, dass der Käufer die Erfüllung dem Händler ausdrücklich oder stillschweigend erlassen habe. Das genannte Gesetz biete ferner in ausdrücklicher Bestimmung kein Hindernis, den Fall, wenn jemand wissentlich Margarine, welcher der äussere Anschein von Milchbutter gegeben sei, unter Verschweigung des wahren Sachverhaltes verkaufe, oder unter einer zur Täuschung geeigneten Bezeichnung feilhalte, der Vorschrift des § 10. 2 des Nahrungsm.-Ges. zu unterstellen. Im vorliegenden Falle, in welchem Margarine gewerbsmässig in der Wohnung des Angeklagten verkauft sei, hätte ausserdem die Wohnung als Verkaufsstelle auf der Ware angegeben werden müssen.

3. Die im Absatz 4 des § 3 vorgesehenen Bestimmungen sind enthalten in den Bekanntmachungen vom 26./7. und 12./10. 87. Die erstere bestimmt folgendes:

Zur Ausführung der im § 3 Absatz 1 des Gesetzes, betreffend den Verkehr mit Ersatzmitteln für Butter, vom 12./7. 87 (Reichsges.-Bl. S. 375) enthaltenen Vorschriften hat der Bundesrat in Gemässheit des § 3 Abs. 4 dieses Gesetzes die nachstehenden Bestimmungen beschlossen:

1. Für die im § 3 Absatz 1 des Gesetzes, betreffend den Verkehr mit Ersatzmitteln für Butter, vom 12./7. 87 vorgeschriebene Bezeichnung der Gefässe und äusseren Umhüllungen, in welchen Margarine gewerbsmässig verkauft oder feilgehalten wird, ist das anliegende Muster mit der Massgabe zum Vorbild zu nehmen, dass die Länge der die Inschrift umgebenden Einrahmung nicht mehr als das Fünffache der Höhe, sowie nicht weniger als 34 Centimeter und nicht mehr als 50 Centimeter betragen darf.

MARGARINE.

2. Der Name oder die Firma des Fabrikanten (§ 3 Abs. 2 des Gesetzes) ist unmittelbar über, unter oder neben der vorbezeichneten Inschrift anzubringen.

3. Die Anbringung der Inschrift (Nr. 1 und 2) erfolgt durch Einbrennen oder durch Aufmalen. In letzterem Falle ist die Inschrift auf weissem oder hellgelbem Untergrunde mit schwarzer Farbe herzustellen.

Bis zum 1. April 1888 ist es gestattet, die Inschrift auch mittelst Aufklebens von Zetteln anzubringen.

4. Die Inschrift (Nr. 1 und 2) ist auf den Seitenwänden des Gefässes an mindestens zwei sich gegenüberliegenden Stellen, falls das Gefäss einen Deckel hat, auch auf der oberen Seite der letzteren, bei Fässern auch auf beiden Böden anzubringen.

5. Die Vorschriften unter 1 und 2 finden sinngemässe Anwendung:

a) auf die beim Einzelverkauf von Margarine verwendeten Umhüllungen (§ 3 Absatz 3) mit der Massgabe, dass die Länge der Einrahmung nicht weniger als 15 Centimeter betragen darf;

b) auf die Bezeichnung der würfelförmigen Stücke (§ 3 Absatz 3) mit der Massgabe, dass eine Beschränkung hinsichtlich der Grösse (Länge und Höhe) der Einrahmung nicht stattfindet, und die Trennung des Wortes Margarine in zwei unter einander zu setzende, durch Bindestriche zu verbindende Hälften gestattet ist.

Die Bekanntmachung vom 12. November 1887 bestimmt, dass bei runden oder länglich runden Gefässen, deren Deckel einen grössten Durchmesser von weniger als 35 Centimeter hat, die Länge der die Inschrift „Margarine" umgebenden Einrahmung bis auf 15 Centimeter ermässigt werden darf.

§ 4. Die Vorschriften dieses Gesetzes finden auf solche Erzeugnisse der im § 1 bezeichneten Art, welche zum Genusse für Menschen nicht bestimmt sind, keine Anwendung.

§ 5. Zuwiderhandlungen gegen die Vorschriften dieses Gesetzes, sowie gegen die in Gemässheit des § 3 zu erlassenden Bestimmungen des Bundesrats werden mit Geldstrafe bis zu einhundertundfünfzig Mark oder mit Haft bestraft.

Im Wiederholungsfalle ist auf Geldstrafe bis zu sechshundert Mark, oder auf Haft, oder auf Gefängnis bis zu drei Monaten zu erkennen. Diese Bestimmung findet keine Anwendung, wenn seit dem Zeitpunkte, in welchem die für die frühere Zuwiderhandlung erkannte Strafe verbüsst oder erlassen ist, drei Jahre verflossen sind.

Neben der Strafe kann auf Einziehung der diesen Vorschriften zuwider verkauften oder feilgehaltenen Gegenstände erkannt werden, ohne Unterschied, ob sie dem Verurteilten gehören oder nicht.

Ist die Verfolgung oder Verurteilung einer bestimmten Person nicht ausführbar, so kann auf die Einziehung selbständig erkannt werden.

§ 6. Die Vorschriften des Gesetzes, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genussmitteln und Gebrauchsgegenständen, vom 14. Mai 1879 (Reichs-Gesetzbl. S. 145), bleiben unberührt. Die Vorschriften in den §§ 16, 17 desselben finden auch bei Zuwiderhandlungen gegen die Vorschriften des gegenwärtigen Gesetzes Anwendung.

§ 7. Das gegenwärtige Gesetz tritt am 1. Oktober 1887 in Kraft.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Kaiserlichen Insiegel.

Gegeben Coblenz, den 12. Juli 1887.

(L. S.) Wilhelm.

von Boetticher.

Die Verwertung des Analysenbefundes erfolgt bei Butteruntersuchungen nach folgenden Grundsätzen.

Der Wassergehalt normaler Butter beträgt durchschnittlich 10.5 Prozent; ein wesentlich höherer Gehalt deutet immer auf absichtlichen Zusatz, der aber nur bei Marktbutter vorkommen kann; bei Dauer- oder präservierter Butter ist der durchschnittliche Wassergehalt in der Regel niedriger, höchstens 8—9 Prozent; ein grösserer Gehalt würde die Qualität, den Geschmack der Butter sehr bald beeinträchtigen, weshalb hier möglichst viel Wasser herausgeknetet wird. Klagen über zu hohen Wassergehalt müssten eigentlich weit häufiger vorkommen, als es in Wirklichkeit der Fall ist; der überaus grösste Teil der Marktbutter enthält einen die zulässige Grenze übersteigenden Wassergehalt. Ist bei einem sehr hohen Wassergehalt das aus der Butter heraustretende Wasser milchig weiss getrübt, so deutet das auf unvollkommenes Auskneten der Butter, das aber auch als Verschlechterung der Butter angesehen werden muss.

Nach einem Urteil des Reichsgerichts vom 31./1. 88 kann Butter mit 40% Wassergehalt auch dann als verfälscht gelten, wenn der hohe Wassergehalt nicht von einem nachträglichen Zusatze, sondern von ungenügendem Auskneten des Wassers herrührt. Auch in diesem Falle ist die Butter verschlechtert und fällt somit unter den Begriff der Verfälschung, als welche eine Verschlechterung durch Entnehmen oder Zusetzen von Stoffen anzusehen ist.

In einem zweiten Erkenntnis vom 7./5. 89 wird gegenüber dem Einwurfe der Revision, dass die Beweisaufnahme nicht ausreichen dürfte, um die Butter als eine verdorbene bezw. wertlose zu charakterisieren, ausgeführt, dass, solange eine so einfache Manipulation wie nochmaliges Auswaschen genügt, um nicht blos die widrige Farbe zu beseitigen, sondern der an sich aus den besten Bestandteilen bestehenden Butter ihren Wert wiederzugeben, es lediglich darauf ankomme, ob die Butter zur Zeit des Verkaufes verdorben und wertlos gewesen sei. Treffe dies zu, so sei beim Hinzutritt der übrigen gesetzlichen Voraussetzungen der Thatbestand von § 10. 2 des Gesetzes vom 14./5. 79 und des § 263 Str.-G.-B. erfüllt und es werde daran nichts geändert, wenn durch eine spätere Manipulation der verdorbene Zustand hätte beseitigt und der Schaden etwa hätte wieder ausgeglichen werden können.

Das Salzen der Butter ist Geschmackssache; doch kann es in den Gegenden, wo es allgemein üblich ist, auch dazu benutzt

werden, um einen mangelhaften Geschmack der Butter zu verdecken. Wird bei der Marktbutter das eingangs angegebene höchst zulässige Mass von 2 Prozent Kochsalz überschritten, so erregt das Verdacht. Andere Salze als Kochsalz, angeblich als Konservierungsmittel, anzuwenden, liegt bei der Butter keinerlei Anlass vor. Wenn thatsächlich in einzelnen Gegenden ein geringer Salpeterzusatz gebräuchlich ist, so mag man dem Rechnung tragen. Wasserlösliche Salze können das Verderben einer Butter nicht aufhalten.

Caseïn und Milchzucker müssen in einer Butter, aber nur in sehr geringer Menge, höchstens bis zu 1.5 Prozent enthalten sein. Beide bedingen, als normale Milchbestandteile, bis zu einem gewissen Grade den eigenartigen Geschmack der Butter, reines Butterfett zeigt nur sehr geringen Geschmack. Werden die Stoffe aber in grösserer Menge vorgefunden, so deutet das auf mangelhaftes Auskneten. Im übrigen werden beide, wenn sie in erheblicher Menge vorhanden sind, den Geschmack der Butter sehr bald beeinträchtigen, sodass es im Interesse des Butterproduzenten liegt, seine Butter von vornherein gut auszuwaschen.

Mechanische Beimengungen, wie Kartoffelbrei, Mehl oder Stärke bezwecken immer eine Gewichtsvermehrung, also einen Betrug; sie kommen übrigens kaum noch vor, da sie sehr leicht erkannt werden können. Ein Fall mag hier seiner Eigenart wegen erwähnt werden.

Beim Landgericht Oppeln erfolgte am 28./5. 89 wegen Verkaufs von zwei Stücken Butter, in welchem sich beim Durchschneiden je eine Kartoffel vorfand, aus § 263 Str.-G.-B. Verurteilung zu 1 Monat Gefängnis. In diesem Falle wurde eine Verfälschung nicht angenommen, weil eine Substanzveränderung der Butter nicht erzielt sei.

Von den bei den chemischen Untersuchungsmethoden erwähnten Farbstoffen müssen zwei als ungehörig bezeichnet werden: das Viktoriagelb (Dinitrokresol), weil es als heftig wirkendes Gift auch in geringerer Menge gesundheitsnachteilige Wirkung hat, und das Martiusgelb, dessen physiologische Wirkung mit Sicherheit zwar nicht festgestellt ist, das aber als Teerderivat auf alle Fälle zur Vorsicht mahnt.

Die für den Nachweis fremder Fette angeführten Untersuchungsmethoden können nur in Verbindung mit einander zu einem brauchbaren Ergebnis führen. Niemals darf ein endgiltiges Urteil

über die Beschaffenheit einer Butter auf Grund nur eines einzigen Ergebnisses abgegeben werden.

Das spezifische Gewicht des Butterfettes bei 100° C. schwankt nach Sell*) zwischen 0.867—0.868. Die am meisten hier in Frage kommenden fremden Fette zeigen dagegen bei 100° C. die spez. Gew.

Kunstbutter	0.861
Rinderfett	0.859
Schweinefett	0.860

Wird daher ein niedrigeres spezifisches Gewicht bei einem Butterfett gefunden, so erscheint dasselbe verdächtig; indessen ist damit ein vollgiltiger Beweis für eine absichtliche Verfälschung noch nicht geführt.

Der Verseifungswert nach der Methode von Koettstorfer beträgt bei normalem Butterfett 227—240 Milligramm Kaliumhydrat auf ein Gramm Fett. Der durchschnittliche Wert aller anderen Fette beträgt nur 195 Milligramm; ausgenommen hiervon ist Kokosöl, welches seit Einführung der Kokosbutter auch in Frage kommt, dessen Verseifungswert 260 Milligramm beträgt. Mischungen aus natürlicher Butter und Margarine ergeben bedeutend niedrigere Werte als 227; die Zahl muss aber steigen, sobald neben der Margarine auch Kokosöl verwendet worden ist. Hieraus ist ersichtlich, dass die Koettstorfer-Zahl, wenn sie dem reinen Butterfett annähernd entspricht, allein nicht genügen darf, um eine Butter als rein zu erklären.

Die sogen. Hehnersche Zahl, d. i. die Summe der unlöslichen Fettsäuren, schwankt bei reinem Butterfett nach:

Hehner	zwischen	86.5—87.5	Prozent
Vieth	„	89.0—90.7	„
J. Bell	„	85.5—89.9	„
Kretzschmar	„	88.8—89.6	„
Bischoff	„	84.5—89.9	„

Die letztgenannten Emittelungen entsprechen der Wirklichkeit mehr, als die von Hehner angegebenen Werte. Die nicht unerheblichen Schwankungen, welche bei ranziger Butter noch mehr

*) Arb. a. d. Kaiserl. Ges.-Amt, Bd. I. p. 531.

vergrössert sind, zeigen aber, dass auch die Hehnersche Zahl nur bedingten Wert haben kann, denn es ist durch geschickte Mischung eines Fettes mit 84 Prozent unlöslicher Fettsäuren mit einem solchen mit höherem Wert sehr einfach, den mittleren Hehnerschen Wert herzustellen.

Die beste Handhabe liefert die Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren, die als Erläuterung etwaiger durch die vorangegangenen Methoden verursachten Zweifel angesehen werden kann. Denn während z. B. bei der Koettstorfer Zahl eine geschickte Mischung mit Kokosöl einen der Naturbutter entsprechenden mittleren Wert ergeben kann, ist das bei der Bestimmung der flüchtigen Fettsäuren ausgeschlossen. Der Gehalt an flüchtigen Fettsäuren in reiner Naturbutter schwankt zwischen 24—32 CC $^1/_{10}$ N.-Alkali auf 5 *g* Butterfett. Es sind aber auch Butterproben von zweifellos unverdächtiger Beschaffenheit mit einem niedrigeren Werte für die Summe der flüchtigen Fettsäuren gefunden worden. Eine absolut sichere Gewähr für eine vorgenommene Verfälschung mit fremden Fetten giebt deshalb die Reichert-Meissl-Wollnysche Zahl allein auch nicht; denn auch hier wird ein geschickter Fälscher, der mit Unterstützung eines Chemikers arbeitet, durch Vermischen eines Fettes mit hohem Wert an flüchtigen Fettsäuren mit Margarine eine Produkt herstellen können, das seinen mittleren Wert für die flüchtigen Fettsäuren zeigen wird.

Nach Berechnungen von Bischoff*) können auf 100 *kg* Butterfett von der Zahl 33 zugesetzt werden bei event. Feststellung eines niedrigsten Wertes für die flüchtigen Fettsäuren von

26 CC = 28.01 *kg* Margarine
24 „ = 39.12 „ „
22 „ = 52.39 „ „
20 „ = 68.43 „ „

Es ist ersichtlich, dass ein solches Geschäft kein unlohnendes sein kann.

Bischoff sieht (l. c.) aus seinen Arbeiten als nachgewiesen an, dass unter Umständen eine unzweifelhaft echte Butter nur 20 CC

*) Viertelj. f. öff. Gesundhpfl. 1890, p. 262.

$^1/_{10}$-N.-Alkali für 5 *g* Fett verbrauchen kann. Dieser Wert erscheint zu niedrig, wenigstens darf er als allgemein gültig nicht angesehen werden, sondern kann nur in Ausnahmefällen zugelassen werden. Als niedrigste Grenze für die Reichert-Meisslsche Zahl muss der Wert von 24 CC für 5 *g* Butterfett gelten.

Aus alledem ist ersichtlich, dass nur bei völliger Übereinstimmung aller angegebenen Werte eine Butter als unzweifelhaft echt oder unzweifelhaft verfälscht angesehen werden kann; nur die Übereinstimmung mehrerer Werte kann zu dem zweifellosen Ergebnis führen, ob eine Butterprobe rein oder mit anderen Fetten vermischt worden ist.

Bei den beträchtlichen Schwankungen, welche die einzelnen Methoden hinsichtlich der erhältlichen Werte zeigen, erscheint es müssig, Berechnungen über einen möglichen Prozentsatz des zugesetzten fremden Fettes anzustellen; ausgenommen natürlich ist der Fall, dass die Berechnungen aus zwei der erhaltenen Werte nahezu übereinstimmend ausfallen.

Die Berechnung erfolgt bei den einzelnen Methoden nach folgenden Formeln:

Koettstorfer nimmt als Mittelwert für reine Kuhbutter 227 *mg* Kaliumhydrat, für die anderen Fette (Kokosöl ausgenommen) 195.5 *mg* an und berechnet die Menge des Fettzusatzes nach der Formel

$$(227-195.5) : (227-n) = 100 : x \text{ oder } x = (227-n)\ 3.17,$$

n = verbrauchte *mg* Kaliumhydrat für das untersuchte Fett.

Hehner nimmt als Mittelwert für reines Butterfett die Zahl 87.5 für die unlöslichen Fettsäuren und 95.5 für andere Fette, einschliesslich Pflanzenfett an; die Berechnung erfolgt nach

$$(95.5-87.5) : (n-87.5) = 100 : x$$

wobei n den gefundenen Wert für die untersuchte Fettprobe bedeutet.

Für die Berechnung des Gehaltes an Butterfett in einer Fettmischung aus der Menge der flüchtigen Fettsäuren hat Meissl die einfachste Formel gegeben. Als Mittelwert für die verbrauchte Menge $^1/_{10}$-N.-Alkali wurde 28.8 CC auf 5 *g* Fett angenommen, für andere Fette 3 CC. Man erhält dann in der allgemeinen Reichertschen Formel $B = a\ (n-b)$ für $B = 0$, $b = 3$ und für $B = 100$, $a = 3.875$.

Durch Substitution der für a und b gefundenen Werte ergiebt sich die Gleichung:

$$B = 3.875\,(n - 3),$$

d. h. man findet den Prozentgehalt eines Fettes an reinem Butterfett, indem man die um 3 verminderte Anzahl des verbrauchten CC $^{1}/_{10}$-Normal-Alkali mit 3.875 multipliziert.

Von C. Bischoff wird ein einfaches Verfahren, gewissermassen als Vorprüfung, angegeben, welches in Berliner Gerichtsverhandlungen schon oft erwähnt worden ist; diese Prüfungsart ist in nachstehendem Bericht*) beschrieben.

Ein wegen Butterfälschung angeklagter Händler entschuldigte sich damit, dass er nicht Sachverständiger genug sei, um eine Untersuchung der Butter vornehmen zu können. Der Gerichtschemiker Dr. Bischoff gab ein höchst einfaches Mittel an, wie jeder Laie wenigstens annähernd eine Verfälschung der Naturbutter mit Margarine fesstellen könne. Im Interesse aller Butterhändler wie der Käufer liege es, dass diese Methode eine möglichst weite Verbreitung finde. Wenn man nämlich ein Stück reiner Naturbutter in einem Glase zum Schmelzen bringe, so werde sich ein Bodensatz von Wasser und Salz bilden. Die darüber befindliche Schicht flüssiger Butter werde klar und durchsichtig sein, falls es reine Naturbutter war. Schmelze man in einem anderen Glase ein gleich grosses Stück Margarine, so werde die flüssige Schicht milchig und undurchsichtig sein. Ein Gemisch von Natur- und Kunstbutter müsse demnach eine mehr oder weniger starke Trübung zeigen, je nach dem Prozentsatz Margarine, den das Gemisch enthielt. Beim Schmelzen einer verdächtigen Butter würde eine einigermassen empfindliche Nase auch den eigentümlichen Geruch der Margarine herauskennen.

Es ist zweifellos, dass in der Hand eines geübten Chemikers die Bischoffsche Schmelzprobe als Vorprobe ganz gut angebracht ist; es ist aber zu weit gegangen, wenn auch vom Laien, auch wenn er Butterhändler ist, verlangt wird, sich auf Grund dieser Probe zu informieren. Die Unbeholfenheit in chemischen Dingen ist beim Laienpublikum eine zu grosse, als dass derartige Proben auch nur annähernd richtig ausgeführt werden könnten. Die Art und Dauer des Schmelzens, die Menge der anzuwendenden Butter, die Höhe der Temperatur, alles das müsste in diesem Falle genau vorgeschrieben werden und auch dann könnte man kaum mit Sicherheit darauf rechnen, dass es richtig gemacht werden wird.

Die Bestimmung der Jodzahl nach Hübl ergiebt für reines Butterfett nach Williams**) ganz erhebliche Abweichungen, sodass

*) Pharm. Ztg. 1892, p. 495.
**) Analyst 1889 p. 103.

nur in seltenen Fällen von diesem Beweismittel wird Gebrauch gemacht werden können.

Fehler der Butter sind meist auf unachtsame Bereitung zurückzuführen; das Ranzigwerden und die talgige Entmischung sind Erscheinungen, deren Ursachen bis jetzt noch nicht genügend aufgeklärt worden sind. Am meisten beeinflusst wird durch die Fehler naturgemäss der Geschmack der Butter, der ja, wie mehrfach hervorgehoben, ein äusserst empfindlicher ist.

Das Ranzigwerden macht sich zunächst durch unangenehmen Geruch und kratzenden Geschmack bemerkbar. Es entsteht durch teilweise Entmischung der Fette, durch Bildung freier Fettsäuren, die den Säuregehalt der Butter bedingen; es hat sich hierbei gezeigt, dass der Säuregrad der Butter von dem des abgeschiedenen Fettes nur wenig abweicht, meist werden ziemlich übereinstimmende Werte erhalten. Wird stark ranzige Butter, behufs Entfernung der freien Fettsäuren, mit verdünnter Natronlauge geknetet, so entsteht ein Produkt, welches unangenehm seifig schmeckt und erst recht nicht verkäuflich ist; derartige Manipulationen sind übrigens strafbar, auch wenn Zusätze von anderen Fetten, um den seifigen Geschmack zu verdecken, nicht stattgefunden haben. Wie weit aber die Manscherei hier getrieben wird, darüber giebt das nachstehende Rechtsurteil ein anschauliches Bild.

Das Landgericht zu Leipzig verurteilte durch Entscheidung vom 18./12. 86 zwei Kaufleute wegen Zuwiderhandlung gegen § 10 Abs. 1 des Nahrungsm.-Ges., weil sie in hohem Grade ranzige, mit Ätznatron behandelte Naturbutter mit Rindstalg und Arachisöl im Verhältnis von 43 : 80 : 40 bezw. 32 : 69 : 34 verarbeitet hatten, um das Fabrikat als Schmelzbutter in den Verkehr zu bringen, wie solche namentlich in Süddeutschland durch Schmelzen reiner Naturbutter hergestellt zu werden pflegt. Die Angeklagten machten, wie der Gerichtshof annahm, ein Nahrungsmittel nach, denn es hatte die Herstellung der Mischung den Zweck, das Produkt derselben als Schmelzbutter, also als geschmolzene reine Butter erscheinen zu lassen und zu diesem Zwecke eine Ähnlichkeit im Stoffe u. s. w. hervorzubringen, sodass dem Produkte der Anschein von Schmelzbutter verliehen ward. Sie handelten hierbei zum Zwecke der Täuschung im Handel und Verkehr. Dass eine Täuschung der Abnehmer, soweit diese selbst wieder Grossisten oder Zwischenhändler oder besonders unterrichtete, besonders vorsichtige Bäcker waren, nicht beabsichtigt wurde, erachtete das Gericht als gleichgiltig; jedenfalls sollte es erreicht werden, trotz etwaiger Aufklärung des unmittelbaren Abnehmers das erwerbende und konsumierende Publikum über die Beschaffenheit des Produktes zu täuschen.

Das Talgigwerden der Butter äussert sich dadurch, dass eine sonst vollkommen gute Naturbutter plötzlich weisse Streifen bekommt und einen deutlichen Talggeruch und -Geschmack annimmt, sodass eine oberflächliche Prüfung den Verdacht einer Verfälschung der Butter mit Talg entstehen lässt. Die Erscheinung tritt meist ganz plötzlich ein; namentlich bei Butter, welche aus saurem Rahm bereitet wurde, kann das Talgigwerden schon wenige Tage nach der Bereitung eintreten. Als Ursachen werden angenommen: andauernde Einwirkung des Sonnenlichtes und der Sonnenwärme, das Überarbeiten oder Übersalzen der Butter, oder das Vorhandensein nicht mit Lake sondern mit Luft gefüllter Poren (Luftblasen) in der Masse. Auch Temperaturschwankungen sollen von Einfluss sein. Wird Butter in Räumen aufbewahrt, in welchen die Temperatur zeitweise unter den Gefrierpunkt sinkt, so tritt ebenfalls die Erscheinung des Talgigwerdens auf.

Das Talgigwerden bedeutet indes keine chemische Veränderung der Butterbestandteile; die Untersuchung ergiebt Werte, welche mit der guter Naturbutter übereinstimmen; es liegt also nur eine Veränderung vor, für welche der Produzent nicht verantwortlich gemacht werden kann, da die Ursache der Erscheinung nicht genügend gekannt ist. Die Rechtsprechung hat das anerkannt.

Ein freisprechendes Erkenntnis fällte das Landgericht Liegnitz am 11./12. 89. In diesem Falle war aus der Milch altmelker, mit Winterfutter genährter Kühe hergestellte Butter verkauft worden, welche ungewöhnlich spröde und hart, auch von scharfem Geruch und widerlichem Geschmack war. Nach dem begutachtenden Chemiker lag lediglich ein sog. Butterfehler (Talgigwerden der Butter) vor, welcher sich bei unzweckmässiger Fütterung der Kühe und Behandlung der Milch dann zeigt, wenn die Kühe altmelk sind. Der Gerichtshof konnte nicht die Überzeugung gewinnen, dass die Butter verdorben war, da die Verdorbenheit eine Änderung des ursprünglich vorhanden gewesenen oder des normalen Zustandes zum schlechteren voraussetzt, die fragliche Butter aber schon bei ihrer Herstellung mit dem Fehler behaftet war.

Pilzwucherungen kommen auf Butter nur selten vor. Wenn sie beobachtet werden, zeigen sie eine ganz eigentümliche Färbung (weisslich, grün, smaragdgrün, rot und blau, die letztgenannten, von roter bezw. blauer Milch herstammend, sehr selten). Th. Kyll*) berichtet über eine Butter, welche mit scharf umgrenzten Punkten

*) Pharm. Ztg. 1889, p. 473.

von grasgrüner Färbung durchzogen war. Die etwa erbsengrossen Flecke waren bis 1 *cm* tief in das Innere der Butter gedrungen; die Flecke, auf andere Butter übertragen, entwickelten sich dort weiter. Die mikroskopische Untersuchung ergab das Vorhandensein von *Pleurococcus vulgaris*, welcher wahrscheinlich durch das zum Auskneten der Butter verwendete Wasser in dieselbe gelangt war.

Alle übrigen Butterfehler lassen sich leicht durch den Geschmack auf ihre Ursache zurückführen.

Buttermilch, der nach Ausscheidung des Fettes aus dem Rahm verbleibende Rückstand, darf bei sachgemässer Leitung des Butterungsprozesses nicht mehr als 0.8 Prozent Fett enthalten; es finden sich sonst alle Milchbestandteile vor, nur dass ein Teil des Milchzuckers in Milchsäure übergegangen ist. Die Untersuchung der Buttermilch ist dieselbe wie die der Milch. Die mittlere Zusammensetzung ist nach Fleischmann: Wasser 91.10, Fett 0.45, stickstoffhaltige Stoffe 3.45, Milchzucker und Milchsäure 4.20 und Asche (Mineralstoffe) 0.70 Prozent.

2. Schweinefett.

Die Beschaffenheit des aus den einzelnen Körperteilen des Schweines gewonnenen Fettes ist keine gleichmässige. Die den ganzen Körper unmittelbar unter der Haut, in stärkster Schicht auf dem Rücken und an den Seiten, abgelagerte Fettschicht, der Speck, zeigt eine zartere Konsistenz und ist leichter schmelzbar als das im Innern des Körpers an den Rippen, den Eingeweiden und den Nieren abgelagerte Fett — die Liesen oder der Schmeer. Auch die Jahreszeit, während welcher die Tiere geschlachtet wurden, ist auf die Beschaffenheit des Fettes von Einfluss. In den Wintermonaten wird ein konsistenteres, schwerer schmelzbares Fett erhalten als in den Sommermonaten; endlich ist auch die Art der Fütterung und der Gesundheitszustand der Tiere von Einfluss, sodass z. B. nur mit Eicheln gefütterte Schweine ein gelbliches Schmalz liefern.

Zur Gewinnung eines appetitlichen Fettes aus den Liesen ist eine sehr sorgfältige Reinigung von Fleischteilen, Blut, Sehnen und Bindegewebe erforderlich. Die in kleine Würfel geschnittenen Liesen

werden, nach Ausscheidung aller nichtfettigen Teile, so lange mit Wasser gewaschen, bis dasselbe klar abläuft, dann wird in verzinnten kupfernen Gefässen bei mässiger Hitze so lange erwärmt, bis das ausgeschiedene Fett vollkommen klar erscheint, worauf dasselbe durch leinene Tücher geseiht und abgepresst wird. Der Rückstand wird durch stärkere Hitze ausgebraten und liefert ein etwas bräunliches, minderwertiges aber immer noch geniessbares Fett von weniger angenehmem Geschmack. Das Abkühlen des bei mässiger Hitze ausgelassenen guten Fettes erfordert einige Vorsichtsmassregeln, durch welche einem zu schnellen Ranzigwerden des Fettes vorgebeugt werden soll. Das durchgeseihte Fett muss so lange gerührt werden, bis es weiss und undurchsichtig, aber nur dickflüssig geworden ist, weil während des Abkühlens ohne Rühren Spalten und Risse entstehen, durch welche die Luft auch an die innere Masse des Fettes herantreten kann. Wird andrerseits aber zu lange gerührt, so kann Luft mit eingerührt werden, die nach dem völligen Erkalten nicht mehr entweichen kann und dann nachteilig wirken muss. Ein andrer wichtiger Grund für das Umrühren des erkaltenden Fettes ist das ungleichmässige Erstarren; es scheidet sich dann, wie bei der Butter, an der Oberfläche eine weichere, mehr ölähnliche Schicht (Schmalzöl) ab, welche sehr leicht ranzig wird.

Schweinefett bildet, als sehr beliebtes Volksnahrungsmittel, einen ganz bedeutenden Handelsartikel. In Europa wird aber die Nachfrage durch die eigene Produktion nicht gedeckt und es werden infolgedessen ganz erhebliche Mengen von Fett aus Amerika eingeführt. In Amerika befinden sich grossartige Schweinezüchtereien und mit der grössten Vollkommenheit eingerichtete Schlachtereien, jedoch ist das aus Amerika eingeführte Fett zum grössten Teile schon am Produktionsort durch Zuthaten anderer Fette in einer Weise verlängert, dass es als Kunstprodukt angesehen werden muss. Augenblicklich hat man sich im Auslande einen gewissen Grad von Geschicklichkeit bei der Herstellung dieser Kunstmischungen angeeignet; in früheren Jahren kamen meist recht ungeschickt hergestellte Gemische auf den europäischen Markt, die indess das Gute hatten, dass sie sehr bald als solche erkannt wurden. Wie auf anderen Gebieten der Nahrungsmittelindustrie ist man auch bei der Schmalzproduktion den Erfolgen,

welche die wissenschaftliche Forschung über die Natur dieses Nahrungsmittels hatte, gefolgt und hat die Kunstgemische den Anforderungen an die Untersuchung anzupassen verstanden. Hiermit ist nun allerdings auch nicht gesagt, dass es unmöglich ist, Fälschungen nachzuweisen; es muss aber zugestanden werden, dass die Abgabe eines vertrauenswürdigen Gutachtens durch die mit Geschick hergestellten Nachahmungen sehr erschwert ist.

Verlängerungsmittel für Schweinefett sind: das gereinigte Baumwollsaatöl und der Rindstalg. Eine Zeit lang galt die Hüblsche Jodzahl als allein ausschlaggebendes Kriterium für die Reinheit des Schweinefettes; es wurde nun herausgefunden, dass durch geeignetes Zusammenmischen von Rindstalg mit niedriger Jodzahl und Baumwollsaatöl mit hoher Jodzahl ohne Schwierigkeit Mischungen hergestellt werden konnten, deren Jodzahl der des Schweinefettes entsprach. Werden bei der Bereitung der Gemische noch einige mechanische Handgriffe beachtet, so können dieselben äusserlich von echtem Schweinefett kaum unterschieden werden; auch durch die chemische Prüfung durch die Jodzahl werden keine Bedenken erregt.

Durch gerichtliche Verhandlungen ist wiederholt festgestellt worden, dass auch inländische Produzenten von der Möglichkeit der Verlängerung des Schweinefettes durch Zusätze der genannten Art Gebrauch machen. Es hat sich allmählich der Gebrauch herausgebildet, derartige Kunstprodukte nicht mehr unter dem Namen „Schweinefett“ zu handeln; man hat diesen Mischungen die Bezeichnung „raffiniertes Schmalz“ gegeben und glaubt nun die Verlängerung nach amerikanischem Muster in beliebigem Masse durchführen zu können. Dieses Verfahren hat immer grössere Kreise gezogen, auch Zwischenhändler und Konsumenten haben sich dem gefügt. Als Beispiel möge die nachstehende Gerichtsverhandlung*) dienen, welche vor dem Berliner Gericht erledigt wurde.

Ein Kaufmann war beschuldigt, in grossem Massstabe Schweineschmalz verfälscht zu haben, indem er amerikanisches Schmalz mit Baumwollsaatöl vermischte und dies Produkt als „Raffiniertes Schmalz“ in den Handel brachte bezw. feilhielt. Er gab die Thatsache zu, bestritt aber, dass seine Handlungsweise unter den Begriff der Nahrungsmittelverfälschung falle. Unter dem Namen „raffiniertes Schmalz“

*) Berl. Tagebl. 1893, Nr. 394.

verstehe man in der Geschäftswelt niemals „reines" Schmalz, sondern stets ein Kunstprodukt. In Baiern verstehe man im Volke unter „Schmalz" allgemein zerlassene Butter. Die Mischung lasse sich etwa 15—18 Mark billiger pro Centner herstellen als reines Schweineschmalz. Er berief sich ferner auf ein freisprechendes Urteil der Strafkammer zu Darmstadt, welches einen gleichen Fall betraf.

Der gerichtliche kaufmännische Sachverständige begutachtete, dass man unter „amerikanischem raffinierten Schmalz" ein Naturschmalz verstehe, welches von dem ihm anhaftenden flüssigen Fett befreit worden sei. In den letzten Jahren werde das amerikanische Schmalz häufig mit Baumwollsaatöl vermischt, und pflegten die Fabrikanten, um die Bezeichnung „Schmalz" zu umgehen, dies Produkt als „Schweinefett" in den Handel zu bringen. Da die Käufer die Ware des Angeklagten um etwa 10 Mark billiger gekauft hätten, als der Marktpreis für amerikanisches Schmalz betrug, so lasse sich daraus auch schliessen, dass dieselben wohl wussten, dass sie Mischware erhielten. Die letztere Annahme wurde durch die Vernehmung der Zeugen bestätigt. Dieselben erklärten, dass, entgegen der sonstigen gebräuchlichen Auffassung, der Zusatz „raffiniert" keineswegs als eine Verbesserung anzusehen sei, sondern es solle dadurch gekennzeichnet werden, dass das Schmalz einen Zusatz erfahren habe.

Der Staatsanwalt beantragte nach diesem Ergebnis der Beweisaufnahme Freisprechung, da keineswegs erwiesen sei, dass jemand getäuscht worden sei oder getäuscht werden sollte, obgleich ja das von dem Angeklagten angewendete Verfahren als eine Verfälschung angesehen werden müsse. Der Gerichtshof fällte ein freisprechendes Urteil, weil eine Täuschung nicht nachgewiesen sei.

Die geschilderten Verhältnisse können als gesunde nicht bezeichnet werden; erst durch die immer mehr sich ausbreitende Kenntnis dieser Geschäftsgrundsätze darf eine Besserung, eine Wiederkehr in gesündere Bahnen erwartet werden.

Als besondere Handelsmarke ist noch das sogen. „Bratenschmalz" zu erwähnen, welches in grossen Massen erzeugt wird. Man versteht darunter ein mit Zwiebeln und Beifuss aromatisiertes Schmalz, welches, sofern die genannten Aromata sich nicht in gar zu aufdringlicher Weise bemerkbar machen, auch einen ganz angenehmen Geschmack zeigt.

Chemische Untersuchung. Für die Bestimmung des spezifischen Gewichtes benutzt man kleine weithalsige Kölbchen mit aufgeschliffener Glasplatte. Das bei mässiger Wärme geschmolzene Fett wird in das Kölbchen gefüllt, erstarren gelassen, dann die sich beim Erstarren bildende Vertiefung vollgegossen uad mehrere Stunden an einem kühlen Orte beiseite gestellt. Dann erst wird, nach dem Abstreichen des überstehenden Fettes, mit der Deckplatte gewogen.

Die Feststellung des Schmelzpunktes des Fettes und der Fettsäuren, ebenso die Bestimmung des Ranciditätsgrades und event. auch des Wassergehaltes erfolgt nach den bei der Butter (S. 226) an gegebenen Methoden.

Bestimmung der Hüblschen Jodzahl. Notwendig sind folgende Lösungen: 1. Alkoholische Jod-Quecksilberchloridlösung. Es werden einerseits 25 *g* Jod, andrerseits 30 *g* Quecksilberchlorid in je 500 CC 95proz. Alkohol gelöst. Von diesen beiden Lösungen giesst man gleiche Raumteile zusammen, lässt 12 Stunden stehen und bestimmt erst dann den Titer mittelst 2. der Natriumthiosulfatlösung, welche 24 *g* krystallisiertes Natriumthiosulfat in 1 *l* enthält und deren Titer mit reinem Jod festgestellt wird. 3. Chloroform. 4. Lösung von Jodkalium in Wasser 1 : 10. 5. Dünner Stärkekleister. Behufs Feststellung des Titers der Jodquecksilberlösung mittelst der Natriumthiosulfatlösung giebt man in eine mit Glasstöpsel verschliessbare Flasche 10 CC Chloroform und 10 CC der Jodquecksilberlösung, lässt einige Stunden stehen, setzt dann 10 CC Jodkaliumlösung hinzu und verdünnt mit Wasser bis auf 150 CC; dann wird Natriumthiosulfatlösung aus einer Bürette bis zur Gelbfärbung zulaufen gelassen, Stärkelösung zugesetzt und zu Ende titriert. Aus dem bekannten Wirkungswert der Natriumthiosulfatlösung wird die Menge des Jodes der Jodquecksilberlösung berechnet.

Zur Ausführung der Bestimmung tröpfelt man aus einem das geschmolzene Fett enthaltenden kleinen Becherglase, welches genau gewogen wurde, ungefähr 20—30 Tropfen in eine mit Glasstöpsel verschliessbare Flasche, und bestimmt das Gewicht genau durch Zurückwiegen des Bechergläschens. Das abgewogene Fett wird in 10 CC Chloroform gelöst und 20 CC der Jodquecksilberlösung zugegeben; unter zeitweiligem Umschütteln lässt man die Lösungen zwei Stunden lang auf einander einwirken. Sollte während dieser Zeit Entfärbung eintreten, so müssen von neuem 5—10 CC Jodquecksilberlösung zugegeben werden. Die Flüssigkeit muss vor dem Titrieren, nach zweistündiger Einwirkung, deutlich braun erscheinen. Man setzt 10 CC Jodkaliumlösung hinzu, verdünnt mit Wasser auf 150 CC und titriert, wie oben angegeben, mit Natriumthiosulfatlösung das überschüssige freie Jod zurück. Die Differenz aus der gesamten zur Anwendung gekommenen Jodmenge und der zurücktitrierten entspricht der durch das Fett aufgenommenen Menge Jod.

Bestimmung der Temperaturerhöhung durch konzentrierte Schwefelsäure (Thermische Öluntersuchung). Diese Prüfung gründet sich auf die Verschiedenartigkeit des Verhaltens der trocknenden und nichttrocknenden Öle beim Vermischen mit konzentrierter Schwefelsäure, lässt sich aber auch auf Mischungen von Schweinefett mit Baumwollsaatöl anwenden. Grundbedingung für die Ausführung ist das genaue Innehalten der Versuchsbedingungen. Man pipettiert in ein kleines Becherglas 10 CC konzentrierte Schwefelsäure und wägt möglichst schnell 50 *g* Fett hinzu; von beiden Flüssigkeiten ist die Temperatur vorher genau festzustellen. Unmittelbar nach dem Abwägen des Fettes wird mit einem Thermometer kräftig umgerührt, bis das Quecksilber wieder zu sinken beginnt, dann wird abgelesen und die ursprüngliche Temperatur der Flüssigkeiten von dem abgelesenen Thermometerstande abgezogen. Die hierbei erhaltenen Differenzen sind bei den einzelnen Ölen ziemlich weit von einander verschieden. Für den speziellen Zweck des Nachweises von Baumwollsaatöl im Schweinefett empfiehlt Wiley die folgende Art der Ausführung. Eine Röhre von 24 *cm* Länge und 5 *cm* Durchmesser ist mit einem dreifach durchbohrten Pfropfen versehen. Durch die eine Öffnung führt ein Thermometer, durch die zweite ein Trichterrohr für die Zuleitung der Schwefelsäure, durch die dritte Öffnung ein unten gewundenes Glasrohr, welches zum Mischen des Fettes mit der Schwefelsäure dient. 50 *g* Fett werden in die Röhre gebracht, auf 25° C erwärmt und durch die

Trichterröhre unter langsamem Zutröpfeln und stetigem Mischen mit 10 CC konzentrierter Schwefelsäure versetzt und die Temperatur notiert, wenn sie am höchsten ist. Die Röhre ist zweckmässig mit einem schlechten Wärmeleiter zu umgeben.

Bestimmung der Acetylzahl. Durch Einwirkung von Essigsäureanhydrid auf die Fettsäuren werden diese acetyliert, dann der Verseifungswert der acetylierten Verbindung nach Koettsdorfer bestimmt. Die Differenz zwischen dieser Bestimmung und der Verseifungszahl der reinen Fettsäuren wird „Acetylzahl" genannt. Man erhitzt gleiche Mengen der aus dem Fett abgeschiedenen, vollkommen wasserfreien Fettsäuren und Essigsäureanhydrid zwei Stunden lang am Rückflusskühler. Dann spült man das Gemisch mit 500 CC heissem Wasser in einen grösseren Kolben und kocht unter Durchleiten eines Luft- oder Kohlensäurestromes weiter. Das Wasser wird dann abgehebert und der Rückstand noch dreimal mit der gleichen Menge Wasser ausgekocht, bis das abfliessende Wasser nicht mehr sauer reagiert. Die vom Wasser völlig befreiten acetylierten Fettsäuren werden heiss klar filtriert und in 1—2 *g* derselben mittelst $^1/_2$-N.-Alkali der Verseifungswert festgestellt. Daneben stellt man den Verseifungswert der nicht acetylierten Fettsäuren fest.

Qualitative Reaktionen für den Nachweis von Baumwollsaatöl im Schweinefett sind folgende:

1. Die Becchische Probe. 10 CC des bei mässiger Temperatur geschmolzenen Fettes werden mit 1 CC einer schwach sauer reagierenden Lösung aus 1 *g* Silbernitrat, 200 *g* Alkohol von 98 Proz. und 40 Äther und 12 CC einer Mischung aus reinem Amylalkohol mit 15 Proz. Rapsöl versetzt, umgeschüttelt und $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde im Dampfbade erwärmt. Bei Anwesenheit von Baumwollsaatöl tritt dunkle Färbung ein. Eine einprozentige alkoholische Lösung von Silbernitrat, welche mit (genau!) 0.5 Proz. reiner Salpetersäure angesäuert ist, genügt für den bezeichneten Zweck auch.

2. Die Hirschsohnsche Probe. Zu 5 *g* des fraglichen Fettes giebt man 5—6 Tropfen einer Lösung von 1 *g* Goldchlorid in 200 *g* Chloroform, schüttelt und taucht dann 20 Minuten in siedendes Wasser. Es entsteht, wenn Baumwollsaatöl vorhanden, eine in der Aufsicht rosa bis rote, in der Durchsicht grünliche Mischung.

3. Die Welmannsche Probe. Zu 1 *g* des fraglichen Fettes, welches in ungefähr 5 CC Chloroform vorher gelöst wurde, setzt man 2—3 CC einer Lösung von phosphor-molybdänsaurem Natrium und schüttelt kräftig um; nach einigen Minuten haben sich die beiden Flüssigkeitsschichten wieder getrennt und es erscheint die über dem Chloroform stehende Lösung des Reagens, je nach dem Gehalte des Schmalzes an reduzierenden Stoffen, mehr oder weniger intensiv grün bis grünblau gefärbt.

4. Die Probe von Labiche. Zu dem geschmolzenen Fett wird etwas Bleiessig (basisch-essigsaures Blei) gegeben, umgeschüttelt und Ammoniak hinzugefügt. Eine mehr oder weniger orangerote Farbe soll Baumwollsaatöl anzeigen.

Beurteilung des Schweinefettes. Reines frisches Schweinefett hat eine fast rein weisse, am Rande schwach bläulich opalisierende Farbe, Salbenkonsistenz und einen ganz schwachen, eigenartigen, nicht unangenehmen Geruch. Wenn das Fett beim Auslassen nur mässige Hitze erhalten hatte, so erscheint es körnig, war die Hitze

zu hoch getrieben worden, so ist es schmierig gleichmässiger. Der Geschmack des reinen Fettes ist süsslich fettig angenehm; wird es der Luft ausgesetzt, so nimmt es allmählich einen scharfen kratzenden Geschmack an, die Farbe wird geblich und der Geruch unangenehm; es ist dann ranzig geworden. Im frischen Zustande reagiert das Schweinefett nur ganz schwach sauer.

Bei der Verwertung der analytischen Ergebnisse ist zunächst zu berücksichtigen, dass die chemische Zusammensetzung des Schweinefettes niemals eine vollkommen gleichmässige ist. Die Menge des nichterstarrenden Schmalzöles schwankt ganz beträchtlich und die Fabrikanten sind gezwungen, um äusserlich eine möglichst gleichmässige Konsistenz zu erzielen, im Sommer mehr und im Winter weniger Schmalzöl abzupressen. Aus der Verschiedenartigkeit der Mengenverhältnisse zwischen dem erstarrenden und dem nicht erstarrenden Teile des Schweinefettes, erklären sich auch die nicht unerheblichen Differenzen, welche bei Untersuchungen von Schweinefett erhalten wurden.

Der Schmelzpunkt des reinen Fettes wird um so niedriger ausfallen, je mehr das Fett Schmalzöl enthält, es liegt durchschnittlich zwischen 32—33° C., kann aber auch bis 40° C. steigen, der Erstarrungspunkt schwankt zwischen 26—30° C., der Schmelzpunkt der Fettsäuren liegt bei 38—39° C., der Erstarrungspunkt bei 32—35° C.

Der Gehalt an freien Fettsäuren ist bei gutem Fett ein sehr geringer. Gleich nach dem Auslassen desselben ist allerdings schon eine deutliche, aber immer nur ganz schwache, saure Reaktion wahrzunehmen; nach einiger Zeit nimmt dieselbe etwas zu, aber nur soweit, dass der Geschmack dadurch nicht beeinträchtigt wird.

Auch der Wassergehalt eines normalen Schweinefettes ist ein sehr geringer; durchschnittlich 0.5 Prozent. Man kann durch inniges Kneten des Fettes mit Wasser demselben zwar bis an 15 Prozent Wasser beimischen und noch eine grössere Menge unter Zuhilfenahme von Potasche, doppelt kohlensaurem Natron oder Borax, allein das für Genusszwecke bestimmte Fett erhält dadurch schon äusserlich ein ganz anderes Aussehen; es wird rein weiss porzellanähnlich und der Geschmack unangenehm seifig. Ein mit Hilfe der genannten Chemi-

kalien verwässertes Schmalz zeigt schon beim Schmelzen ein eigentümliches Verhalten, indem es lange Zeit bedarf, ehe sich die Fettschicht von der wässrigen Flüssigkeit vollkommen klar abgeschieden hat; die wässrige Lösung reagiert alsdann deutlich alkalisch; der Nachweis irgend einer dieser Zusätze bietet keine Schwierigkeiten.

Die Jodzahl galt einst als das wichtigste Merkmal für die Beurteilung der Reinheit eines Fettes; man ist jedoch allmählich zu der Erkenntnis gekommen, dass die Jodzahl allein ein genügendes Beweismittel für die Unverfälschtheit eines Fettes nicht mehr abgeben kann. Wie eingangs schon hervorgehoben, gelingt es, durch geschicktes Zusammenmischen von Schmalz, Rindstalg und Baumwollsaatöl Mischungen herzustellen, welche der durchschnittlichen Jodzahl eines reinen Schweinefettes entsprechen. Auch das vom Fett abgepresste Schmalzöl lässt sich gut zur Verdeckung eines Zusatzes von Rindertalg verwerten, seine Jodzahl steigt bis 82.5. Aus diesem Grunde kann die Jodzahl immer nur dann als Beweismittel herangezogen werden, wenn sie entweder abnorm hoch, oder abnorm niedrig ausgefallen ist. Es kommt dann auch noch der Umstand hinzu, dass die Jodzahl des den einzelnen Körperteilen entstammenden Fettes eine verschiedene ist. So fand Dieterich*) für Fett aus Schmeer die Jodzahl 47.8—55.3, während sie für Fett aus dem Speck 60 beträgt; ähnliche Resultate wurden auch von anderen Analytikern beobachtet. Wenn die Jodzahl für das Fett zwischen 59—65 beträgt, so entspricht sie dem mittleren Durchschnittswerte der Handelsware solider Beschaffenheit; man darf aber auch ein Schmalz, dessen Jodzahl unter 50 liegt, nicht ohne weiteres als verfälscht bezeichnen, dagegen sind Jodzahlen, die höher als 65 liegen, ein verdächtiges Zeichen. Die Jodzahl der Fettsäuren des Schweinefettes beträgt im Mittel 51—52.5.

Die Acetylzahl scheint bis jetzt noch wenig für die Beurteilung des Schweinefettes herangezogen worden zu sein; nach Amthor und Zink**) beträgt dieselbe für reines Fett 5.52, die Acetylzahl des Baumwollsaatöls ist 16.6, des Sesamöls 11.5

Die Temperaturverhältnisse beim Vermischen mit konzentrierter Schwefelsäure beträgt beim Schweinefett durchschnittlich 31 bis

*) Helfenberger, Annal. 1890, p. 3.
**) Zeitschrift f. analyt. Chemie 1892, p. 534.

32° C., die des Baumwollsaatöls 53°. Auch komplizierte Mischungen aus Schweinefett, Baumwollsaatöl und Talg können auf diese Weise erkannt werden, da die Temperaturerhöhung des Talges annähernd die gleiche ist, wie die des Schweinefettes. Hier liegt also ein ganz beträchtlicher Unterschied vor, und man kann diese Prüfungsmethode mit grösserer Sicherheit für die Beurteilung benutzen, als die Jodzahl.

Nach Engler und Rupp*) steigt die Temperatur bei Mischungen aus:

10 T.	Baumwollsaatöl	und	90 T.	Schweinefett um	. . 34° C.
20 „	„	„	„ „	„	„ 40–42° „
50 „	„	„	„ „	„	„ . . 58° „

Wenn schon, wie aus vorstehendem ersichtlich, die quantitativen Feststellungen sichere Schlüsse für die Beschaffenheit eines Fettes nur in bedingtem Masse zulassen, so geben die speziell für den Nachweis des Baumwollsaatöls empfohlenen qualitativen Reaktionen erst recht keinen sicheren Anhalt; sie können höchstens als ergänzende Merkmale, aber niemals als beweisende angesehen werden. Die Silbernitrat-, Gold- und Phosphormolybdänsäure-Probe zeigen durchweg eine viel zu grosse Empfindlichkeit, gegen die ihre Anwendung bei der Prüfung organischer Stoffe spricht. Hier erscheint die Frage am Platze, welche Stoffe reduzieren Silbernitrat oder Phosphormolybdänsäure nicht? Im Vergleich mit den reduzierenden Körpern eine nur geringe Zahl. Von absolut reinem Schweinefett im frischen Zustande werden die genannten drei Proben unzweifelhaft ausgehalten, aber wie wenig des reduzierenden Stoffes genügt schon, um auf Grund dieser Reaktionen ein Fett verdächtig erscheinen zu lassen? So hält z. B. Bratenschmalz keine der drei Proben aus, auch wenn es aus absolut reinem Fett hergestellt wird, weil die sehr geringe Menge Aroma aus den Zwiebeln und dem Beifuss und dem Farbstoff aus letzterem bei allen drei Proben eine deutliche Reaktion hervorruft. Andrerseits ist wiederholt nachgewiesen worden, dass überhitztes Baumwollsaatöl die Becchische Probe sehr gut aushält. Das wissen die Fälscher und richten sich danach. Die Bleiessig-Probe lässt dem persönlichen Ermessen des Analytikers einen sehr weiten Spielraum, sodass auch sie einen sicheren Schluss nicht zulässt. Bei ungeschickt und roh ausgeführten Mischungen wird man die qualitativen Reak-

*) Zeitschr. f. angew. Chem. 1891, p. 389.

tionen mit Vorteil benutzen dürfen, bei geschickt ausgeführten dagegen sind sie wertlos.

Das Fett kranker, mit Parasiten behafteter Tiere enthält keine der Gesundheit schädliche Organismen, da diese ausschliesslich nur im Muskelfleisch vorkommen; der Genuss des nicht ausgelassenen, mit Muskelfasern durchsetzten Fettes kranker Tiere muss als gefährlich, der Genuss des ausgelassenen Fettes dagegen als unbedenklich angesehen werden. Die Ministerial-Verfügungen vom 18. Januar 1876 (S. 75) und 16. Februar 1876 (S. 73) bestimmen zwar ausdrücklich, dass das ausgelassene (ausgeschmolzene) Fett finniger und trichinöser Schweine beliebig verwendet, bezw. zum Verkauf zugelassen werden könne, doch hat die Rechtsprechung bezüglich solchen Fettes einen andern Standpunkt eingenommen. Nach einer Entscheidung des Reichsgerichts vom 15. März 1884*) ist ein von einem finnigen Schwein herrührendes Fett unter die verdorbenen Nahrungsmittel zu zählen. In der Begründung wird folgendes ausgeführt:

Für den Begriff des Verdorbenseins eines Nahrungsmittels ist es nicht entscheidend, dass infolge innerer Zersetzung mit demselben eine nachteilige Veränderung vorgegangen ist, sondern es müssen dabei nach dem Zwecke der Vorschrift, welche der Unreellität im Geschäftsverkehr entgegenwirken und dem Käufer über die Beschaffenheit der Ware Klarheit verschaffen will, auch die Zubereitungsweise, sowie die dabei in Verwendung gebrachten Stoffe und die sonstigen Umstände in Betracht kommen, soweit sie für den Preis und die Verwendbarkeit des Gegenstandes im Geschäftsverkehr als Nahrungsmittel nach den herrschenden Anschauungen Bedeutung haben, auch wenn eine wirkliche Verminderung des inneren Mehrwertes gegenüber den normalen Anforderungen und damit eine Vermögensschädigung, wie solche der Betrug voraussetzt, nicht in Frage steht. Es ist von diesem Gesichtspunkte aus nicht rechtsirrtümlich, wenn, wie geschehen, die Strafkammer jenes Begriffsmerkmal auf das ausgesottene Fett angewendet hat, welches von einem mit Finnen behafteten Schweine herrührt, obschon nicht feststeht, dass Finnen sich auch in den verarbeiteten Fettteilen befunden haben, davon ausgehend, dass zwar dieses Fett als Nahrungsmittel an und für sich geeignet ist, doch vermöge des dabei verwendeten Grundstoffes und des dadurch im kaufenden Publikum bestehenden Widerwillens dagegen, welcher von dem angegriffenen Erkenntnis als Ekel bezeichnet wird, bei Kenntnis des wahren Sachverhaltes entweder überhaupt nicht gekauft oder wenigstens nicht mit dem bei normaler Herkunft oder wenigstens nicht mit dem bei normaler Herkunft dafür zuzubilligenden Preise bezahlt wird.

Kunstschmalz. Die Fabrikation von Kunstschmalz, d. h. eines Kunstproduktes, welches unter dieser Bezeichnung auf den Markt gebracht wird, ist jetzt gewissermassen in eine feste, sichere Bahn ge-

---

*) Rep. der analyt. Chemie 1884, p. 270.

lenkt worden. Die Produkte bestehen lediglich aus einem Gemisch von gereinigtem Baumwollsaatöl mit Presstalg aus den Margarine-Fabriken. Den ersten Anfang machte die Gesellschaft der Fairbank Marke, die unter der sanft klingenden Bezeichnung „Cottolene“ oder „Golden Cottolene“ eine Mischung aus ca. 75 Prozent Baumwollsaatöl und 25 Prozent Presstalg auf den Markt warf. Zur Zeit hat die Erzeugung dieser Art von Kunstschmalz festen Boden gewonnen, die Leichtigkeit, mit welcher sich diese Mischungen herstellen lassen, und der niedrige Preis der Materialien haben diesem neuen Industriezweige den Weg sehr schnell geebnet.

Es muss hier ganz besonders darauf aufmerksam gemacht werden, dass bei der Untersuchung und Beurteilung dieser einfachen Mischungen die Jodzahl wirklich brauchbare Ergebnisse liefert; es lässt sich das Mischungsverhältnis aus der Jodzahl mit annähernder Genauigkeit feststellen.

Die nachstehende kleine Tabelle ermöglicht eine annähernd genaue Schätzung der Mischungsverhältnisse.

Jodzahlen der Mischungen von Talg und Baumwollsaatöl.

	Baumwollsaatöl.	Reiner Rindertalg	Talg mit				
			5 %	10%	20%	30%	40 %
			Baumwollsaatöl.				
Schmelzpunkt	—	43.3	43.3	42.2	40.6	39.4	39.0
Proz. Jod z. Absorption	109.0	40.8	44.0	47.1	52.0	59.2	66.2

Gänsefett (Gänseschmalz) wird meist nur in grösseren Restaurants, bei welchen sich zu gewissen Zeiten grössere Vorräte ansammeln, verkauft. Es besitzt blassgelbe, wässrige Farbe, angenehmen Geruch und Geschmack, sehr weiche, aber dabei etwas körnige Konsistenz, spez. Gew. 0.9089—0.9093 bei 30° C., es schmilzt bei 25—26° C. und erstarrt bei 18° C., wobei eine Temperaturerhöhung bis 22° C. eintritt. Seiner sehr weichen Konsistenz wegen wird es häufig mit Schweinefett vermischt.

3. Talg.

Das Fett des Rindes und des Hammels wird in den Haushaltungen meist direkt aus den Liesen ausgeschmolzen. Im ausgeschmolzenen Zustande kommt es für Genusszwecke nur in sehr geringer Menge auf den Markt. Die wesentlichsten Merkmale der beiden Fette sind die folgenden.

Rindstalg (Rindertalg) ist hart und fest, blassgelb oder weiss, frisch geschmack- und geruchlos, nimmt nach kurzer Zeit, ohne dabei schon ranzig zu werden, einen etwas eigenartigen Geruch an. Geschmolzener Rindertalg erstarrt ungleichmässig, es scheidet sich dabei ein Öl (Talgöl) ab; dasselbe ist dicker (breiförmig) als das Schmalzöl. Das spezifische Gewicht des Talges beträgt nach Dieterich*) bei 91° C. 0.895, der Schmelzpunkt liegt bei 47°, die Jodzahl beträgt 35.7—36.9, die Säurezahl 1.1.

Das Rindermark, enthalten in den Röhrenknochen des Rindes, besitzt fast dieselben Eigenschaften wie der Rindertalg; der Unterschied im Geschmacke des ausgeschmolzenen Rindermarkes und des ausgelassenen gewöhnlichen Fettes rührt von fremden Substanzen in den das Fettzellgewebe umgebenden Gefässen her. Das Rindermark wird leichter ranzig als der Rindertalg.

Hammeltalg ist in der Regel weisser als der Rindertalg, härter und brüchig. Im frischen Zustande ist Hammeltalg nahezu geruchlos, er nimmt aber nach kurzer Zeit an der Luft den charakteristischen Hammelgeruch an, wird überhaupt leichter ranzig als der Rindertalg. Das spez. Gewicht des Hammeltalges schwankt nach Dieterich (l. c.) bei 91° C. zwischen 0.894—0.896, der Schmelzpunkt zwischen 47 bis 49°, die Säurezahl beträgt 0.5—1.4, die Jodzahl 34.8—37.7. Infolge seiner härteren Beschaffenheit erstarrt Hammeltalg immer krystallinischer als der Rindertalg.

4. Speiseöle.

Von den Ölen pflanzlichen Ursprungs werden sehr viele als Speiseöle benutzt. Die meisten können ohne weiteres genossen werden,

*) Helfenb. Annal. 1889, p. 112.

einige wenige werden erst durch einen umständlichen Reinigungsprozess für Genusszwecke tauglich gemacht. Die ohne weiteres geniessbaren Öle werden aber durchweg nur durch die sogen. kalte Pressung gewonnen; die bei der Nachpressung oder unter Mitwirkung von Wärme gewonnenen Öle haben keinen angenehmen Geschmack mehr; die durch Extraktion mittelst eines flüssigen Lösungsmittels gewonnenen, sind für Genusszwecke völlig untauglich, weil ihnen immer ein eigentümlicher Beigeschmack aus dem Lösungsmittel anhaftet.

In der Praxis ist daran festzuhalten, dass man unter der allgemeinen Bezeichnung „Speiseöl" ein ganz beliebiges Öl, welches in einer bestimmten Gegend zur Zubereitung von Speisen verwendet wird, zu verstehen hat. Es ist durchaus ungerechtfertigt, wenn, wie es thatsächlich vorgekommen*), im Gerichtssal seitens des Sachverständigen verlangt wird, dass als Speiseöl nur reines und unverfälschtes Olivenöl abgegeben werden dürfe. Wenn in ärmeren Gegenden die Bevölkerung sich ihre Pfannkuchen in rohem Rüböl bäckt, so wird man in solchem Falle auch das rohe Rüböl als Speiseöl gelten lassen müssen. Leinöl wird von dem einen als Delikatesse genossen, dem andern ist es widerwärtig; auch Leinöl ist in vielen Gegenden ein anerkannt gern genossenes Speiseöl.

Die **chemische Untersuchung** der Speiseöle hat sich, je nach Umständen, auf alle oder einige der nachgenannten Feststellungen zu erstrecken.

Die Bestimmung des spezifischen Gewichtes erfolgt mittelst Pyknometer in bekannter Weise bei 15° C.

Bestimmung des Säuregrades (Rancidität) s. unter Butter.

Bestimmung der Verseifungszahl (Koettstorfer) s. ebendort.

Bestimmung der Hüblschen Jodzahl s. unter Schweinefett.

Bestimmung des Schmelz- und Erstarrungspunktes der abgeschiedenen Fettsäuren s. unter Butter.

Bestimmung der Acethylzahl s. unter Schweinefett.

Die Elaidinprobe bezweckt die Unterscheidung der trocknenden von den nichttrocknenden Ölen. Man lässt salpetrige Säure auf die Öle einwirken und erreicht dadurch, dass die Ölsäure der nicht trocknenden Öle in die feste Elaïdinsäure übergeführt wird, während die Leinölsäure keine Veränderung erleidet. Die Zeitdauer bis zum Erstarren der nicht trocknenden Öle ist keine gleiche. Die Elaïdinprobe kann in zweifacher Art ausgeführt werden.

Nach Schaedler mischt man in einem geräumigen Reagensglase 10 Vol. Öl, 1 Vol. Wasser und 2 Vol. rauchende Salpetersäure, lässt nach einiger Zeit vorsichtig zu dem Gemisch eine gesättigte Lösung von Kaliumnitrit hinzufliessen und beobachtet die Zeit des Erstarrens sowie auch die Farbe der erstarrten Masse.

---

*) Pharm. Ztg. 1890, p. 83.

Man mischt gleiche Vol. Öl und Salpetersäure miteinander, setzt einige Kupferdrehspähne hinzu, lässt die Mischung bei Zimmertemperatur stehen und beobachtet die Zeit bis zum Erstarren des Öles.

Bestimmung der Temperaturerhöhung beim Vermischen mit konzentrierter Schwefelsäure s. unter Schweinefett.

Die wichtigsten Speiseöle sind die folgenden:

Olivenöl wird aus den Früchten des Ölbaumes (*Olea europaea L.*) gewonnen. Die feinste Marke, das sog. Jungfernöl, *Huile de vierge*, wird ausschliesslich aus dem Fruchtfleisch der mit der Hand gepflückten Oliven hergestellt. Dieselben werden, nachdem sie einige Tage einzeln ausgebreitet wurden, um noch nachreifen zu können, geschält, sodass auch nicht das kleinste Stückchen Haut am Fleische sitzen bleibt. Dann wird das Fleisch vorsichtig vom Steine getrennt, die Fleischmasse in passenden Mörsern zerrieben, in starke Leinwand gepackt und nun durch Zusammendrehen der Leinwand das Öl abgepresst. Der Rückstand wird zur Herstellung einer zweiten Sorte Speiseöl verwendet.

Im übrigen ist das Prinzip der Darstellung des Olivenöls in den einzelnen Ländern in der Hauptsache dasselbe, nur in Einzelheiten weichen die Herstellungsmethoden der einzelnen Länderstriche von einander ab. Es werden für die besten Sorten des Öles die Früchte in der Kälte nur schwach gepresst; für die geringeren, nicht mehr als Speiseöl verwendbaren Öle wird stärkere Pressung unter Zuhilfenahme von Wärme angewendet.

Von dem feinsten Olivenöl, dem Jungfernöl, werden sechs Marken unterschieden, deren Farbe zwischen grünlichgelb, hellgoldgelb bis blassgelb liegt. Die geringeren Sorten Olivenöl sind hellgelb. Der Geschmack des reinen Olivenöls ist mild eigenartig, es schmeckt „nach seiner Frucht"; es wird ziemlich leicht ranzig und hat ein spezifisches Gewicht bei

10° C.	= 0.9208	20° C.	= 0.9143
12° „	= 0.9192	25° „	= 0.9109
15° „	= 0.9177	50° „	= 0.8932
17.5° „	= 0.9159	94° „	= 0.8625*)

Schon bei + 4—5° C. trübt sich das Öl und scheidet weisse

*) Schaedler-Lohmann, Techn. d. Fette, II. Aufl., p. 635.

krystallinische Körner von Palmitin ab, bei + 2° C. ist es butterähnlich, bei 0° C. vollständig starr.

Das hauptsächlichste Verlängerungsmittel für Olivenöl ist das gereinigte Baumwollsaatöl, von welchem jährlich ganz immense Quantitäten nach dem südlichen Europa zum Zwecke des Verschneidens des Olivenöls wandern. Da das Baumwollsaatöl in seinen chemischen Eigenschaften etwas zu den trocknenden Ölen hinüberreicht, so ist für ein Gemisch aus diesem und Olivenöl die Elaïdinprobe anwendbar. Finkener*) hat die Bedingungen festgestellt, unter welchen beim Olivenöl die Elaïdinprobe ein möglichst schnell fest werdendes Produkt liefert. Darnach wird ein Gemisch von 10 CC Öl, 1 CC Salpetersäure (spez. Gew. 1.4) mit 0.4 *g* Kupferschnitzel schon nach einer halben Stunde fest. Alle übrigen Abänderungen der Elaïdinprobe liefern erst nach mehreren Stunden eine feste Masse; Salpetersäure (spez. Gew. 1.4) allein angewandt, bewirkt gar kein Festwerden.

Die grünliche Farbe des Olivenöls rührt von Chlorophyll her, es kommen aber auch (bei Speiseölen allerdings sehr selten) mit Kupfer grün gefärbte Öle auf den Markt. Reine, grünlich gefärbte Baumöle verblassen beim Erwärmen und werden beim Erkalten wieder grün; mit Kupfer aufgefärbte bleiben beim Erkalten grün. Kupfer lässt sich in fetten Ölen auch durch ätherische Pyrogallussäurelösung nachweisen, welche eine Braunfärbung und einen braunen Niederschlag hervorruft, oder auch durch Schütteln mit Schwefelammonium, wodurch eine Schwarzfärbung eintritt.

Erdnussöl wird aus den Samen der Erdnuss (*Arachis hypogaea)* durch Pressen gewonnen. Nur die erste Pressung liefert ein als Speiseöl verwendbares, fast farbloses Öl von mildem angenehmen Geschmack und Geruch, welches haltbarer ist, als das Olivenöl und dünnflüssiger als Rüböl. Die Einfuhr nach England aus Ostindien ist ganz bedeutend, die Einfuhr nach Deutschland sehr gering.

Sesamöl, aus den Samen von *Sesamum orientale* hergestellt, ist von schöner goldgelber oder hellerer Farbe, fast geruchlos und von mildem, reinem eigenartigem Geschmack. Das erste kalt gepresste Öl — *Huile de sésame de froissage* — ist das beste und

*) Mitteil. der techn. Versuchsanst. Bd. IV.

wird dem besten Olivenöle als Speiseöl gleich erachtet, ja selbst des schwach pikanten Geschmackes wegen dem Olivenöl vorgezogen. Das spez. Gewicht des Öles ist bei 10 ° C. = 0.972, bei 15° = 0.9235, bei 20° C. = 0.9188, es erstarrt erst bei — 5° C. zu einer gelblichweissen gleichförmigen Masse. Bei der Elaïdinprobe wird das Öl nach kurzer Zeit rot, die Mischung wird später schmutzig rötlich braun, undurchsichtig und bleibt selbst nach 24 Stunden nur breiig fest. Sesamöl wird des öfteren zum Verschneiden von Olivenöl benutzt und kann dann durch die Elaidinprobe nachgewiesen werden.

Sonnenblumenöl, aus dem Samen von *Helianthus annuus* hergestellt, ist ein klares, blassgelbes bis hellgelbes Öl, fast geruchlos, dabei eigenartig und von angenehm mildem Geschmack. Das spez. Gewicht ist bei 15° C = 0.9260, bei 20° C. = 0.235, es erstarrt erst bei — 16° C. zu einer weissgelben Masse. Das Öl hält die Mitte zwischen den trocknenden und den nichttrocknenden Ölen; es wird durch die Elaidinprobe gebräunt und nur dickflüssig. Das kalt gepresste Öl wird ausschliesslich als Speiseöl benutzt.

Baumwollsamenöl (Baumwollsaatöl) liefern die Samen der Baumwollpflanzen *Gossypium herbaceum*, *G. arboreum* etc. Das aus den ungeschälten Samen gepresste Öl hat eine intensiv braune Farbe; erst durch das Entschälen der Samen wird ein brauchbares Öl gewonnen; das Pressen erfolgt zuerst kalt, dann warm; nur das kaltgepresste ist für Genusszwecke tauglich. In England und in Deutschland wird zur Erzielung einer grösseren Ausbeute an Öl die Saat vor und während des Pressens stark erhitzt. Hierdurch erhält aber das Rohöl einen unangenehmen und scharfen Geschmack und eine intensiv braune Färbung. Zur Reinigung des Rohöles wird dasselbe erst mit kochendem Wasser und Wasserdampf behandelt, mit verdünnter Kalklauge tüchtig gemischt, dann der Ruhe überlassen; es bilden sich drei verschiedene Schichten, die oberste Schicht enthält das reine raffinierte Öl, die mittlere das verseifte Fett, und die unterste Schicht stellt eine schwarze Lauge dar, welche den Farbstoff des Öles, aus den Harzdrüsen der Samen, durch Einwirkung der Luft auf diese herrührend, enthält.

Das raffinierte Öl hat eine strohgelbe Farbe, rein nussartigen Geschmack und ein spez. Gew. = 0.922—0.966 bei 15° C.; es er-

starrt bei — 1° C. zu einer gelblich-weissen Masse. Es dient hauptsächlich zum Verfälschen des Olivenöls und andrer teurer Öle. In neuerer Zeit kommt es aber auch als solches unter besonderen Namen, z. B. „Florida-Öl", für Speisezwecke auf den Markt.

Leinöl. Für Genusszwecke ist nur das kaltgeschlagene (kaltgepresste) Öl verwendbar. Dasselbe besitzt rein goldgelbe Farbe, eigentümlichen, nicht unangenehmen Geruch und Geschmack. Das warmgeschlagene ist dunkler, bernstein- bis bräunlich-gelb, Geruch und Geschmack treten deutlicher, aber wenig angenehm hervor; beide sind durchdringend scharf, der Geschmack süsslich-bitter, hinterher kratzend. Das spezifische Gewicht des Öles ist bis 15° C. = 0.935. Das Leinöl ist etwas dickflüssig; es gehört zu den trocknenden Ölen, nimmt in dünner Schicht Sauerstoff aus der Luft auf und erhärtet. Das für Genusszwecke bestimmte Leinöl muss rein tiefgoldgelbe Farbe haben, eine dunkle Färbung deutet auf warmgepresstes Öl oder auf andere Zusätze; es ist dann schon seiner dunklen Farbe wegen ohne weiteres zu beanstanden. Kalt geschlagenes Leinöl setzt, auch wenn es anfangs vollkommen klar erschien, nach einiger Zeit immer etwas ab. Es bedeutet das aber keine Verschlechterung des Öles. Der Bodensatz besteht zum weitaus grössten Teile aus sehr kleinen Schalenfragmenten, die unter dem Mikroskope leicht als solche zu erkennen sind. Die primitive Einrichtung der Pressen (es sind immer noch die alten hölzernen Keilpressen in Gebrauch) trägt die Schuld daran. Zusätze von anderen helleren Pflanzenölen werden kaum vorkommen, sie können übrigens nachgewiesen werden durch Aufstreichen des Öles auf eine gut gereinigte trockne Glasplatte und Aufbewahren derselben an einem staubfreien trocknen Orte. Nach 24 Stunden muss die Schicht eingetrocknet und fest sein. Das technische Leinöl ist sehr häufig verfälscht.

Die Rüböle aus den Samen der Brassica-Arten zeigen im frisch gepressten Zustande eine mehr oder weniger dunkelbraungelbe Farbe, sie sind meist geruchlos, setzen aber nach kurzer Zeit viel Schleim ab und zeigen dann einen unangenehmen Geruch und kratzenden Geschmack. Aus diesen Ölen werden Speiseöle hergestellt, welche fälschlich als „Schmalzöl" bezeichnet werden. Man kocht das Öl mit Stärke oder frischem Brot so lange, bis diese zum grössten Teil

verkohlt sind, dann wird langsam erkalten gelassen und filtriert. Das so präparierte Öl besitzt nicht mehr den unangenehmen, kratzenden Geschmack des rohen Öls, es hat intensiv gelbe Farbe, neigt aber sehr stark zum Ranzigwerden.

Tabelle über die Untersuchungsergebnisse der reinen Öle.

	Spez. Gewicht bei 15° C.	Verseifungszahl	Jodzahl	Fettsäuren		Temperatur beim Verm. m. Schwefels.	Elaidinprobe wird fest nach Stunden
				Schmelzpunkt	Erstarrungspunkt		
							Nach Finkener
Olivenöl .	0.9177	191—198	82—88	26.5—28	21.5—22	42	1/2 Stunde
Erdnussöl .	0.918	193—196	94—96	26—27	23—352	—	4—8
Sesamöl .	0.9235	192—193	103—105	35—36	31.5—32	68	wird rot breiig 24
Sonnenblumenöl .	0.9260	193—193.3	128.4—129.9	23	17	—	braun dickflüss.
Baumwollsaatöl .	0.922—0.966	194—195	106—107	37—38	32.5	53	breiig
Leinöl . .	0.935	264.7	177—178	17.5	13.5	133	flüssig
Rüböl . .	0.9112—0.9175	177—179	98—100	20—21	16	57	16—24

XII. Anregende Genussmittel.

1. Kaffee.

Die Frucht des Kaffeebaumes, *Coffea arabica*, ist eine zweifächrige Beere, mit fleischiger Fruchthülle und dünner, pergamentartiger Samenschale. In jedem Fache entwickelt sich ein Same, der wieder von einer zarten feinen Haut, der inneren Samenhaut, umgeben ist. Die Samen (Kaffeebohnen) sind planconvex, die Planfläche ist meist eben; sie sind 8—14 *mm* lang und 6—9 *mm* breit. Die Planfläche ist der Länge nach von einer Furche, die tief in das Innere des Samens hineinreicht, durchzogen. Die innere Samenhaut kleidet auch diese Furche aus, an der Aussenfläche der Samen ist sie durch das Putzen und Reinigen derselben meist entfernt. Für die mikroskopische Untersuchung ist das Verbleiben der inneren Samenhaut in der Längsfurche von grösster Wichtigkeit, da der anatomische Bau derselben sehr charakteristische Merkmale, welche die Kaffeebohnen mit Sicherheit als solche erkennen lassen, zeigt. Es kommt vor, dass nur einer der beiden Samen zur Entwicklung gelangt; in diesem Falle geht die Entwicklung desselben mehr gleichmässig vor sich, der Same wird dann cylindrisch rund. Derart entwickelte Samen werden ausgelesen, sie stellen eine besonders geschätzte Handelsmarke, den sogen. Perlkaffee, dar.

Die Güte des Kaffees ist, wie die eines jeden Naturproduktes, abhängig von den Boden- und den klimatischen Verhältnissen, unter welchen er gewachsen ist, sowie von dem gehörigen Ausreifen der Kaffeefrucht. In der Regel sind die nicht völlig ausgereiften Kaffee-

bohnen von minderwertiger Beschaffenheit. Das Produktionsland einer Kaffeesorte ist auch nicht immer allein massgebend für die Güte desselben, denn es liegt auf der Hand, dass in jedem der zahlreichen Kaffee produzierenden Länder, die alle von den Witterungseinflüssen abhängig sind, verschiedenartige Kaffeesorten erzeugt werden. Auch die Gleichmässigkeit der Kaffeebohnen und ihr äusseres, mehr oder weniger glattes oder runzliges Aussehen kann als Kriterium nicht gelten. Zu einer richtigen Beurteilung der einzelnen Handelssorten des Kaffees gehört eine sehr eingehende Sachkenntnis, die nur durch fortwährenden Verkehr mit den Kaffee produzierenden Ländern erlangt werden kann.

Eine annähernde Schätzung der Güte einer Handelsmarke gewährt die sogen. gravimetrische Untersuchung, d. h. die Feststellung des Decilitergewichtes eines Kaffees. Es gilt als Grundsatz, dass der Kaffee um so besser ist, je geringer sein Decilitergewicht.

Bei der Nahrungsmittelkontrolle handelt es sich meistens nur um die Wertschätzung des gerösteten und des gemahlenen Kaffees, da bei beiden die Möglichkeit einer absichtlichen Verschlechterung sehr nahe liegt und in Wirklichkeit auch in einem sehr ausgedehnten Masse betrieben wird. Künstlich nachgemachte Kaffeebohnen im ungerösteten Zustande kommen nicht auf den Markt, dagegen waren solche in geröstetem Zustande bis vor kurzem durchaus keine Seltenheit. Ungemein zahlreich sind die Kaffeesurrogate, zu deren Herstellung die verschiedenartigsten Materialien verwendet werden. Werden solche Präparate, die sämtlich die den Kaffee kennzeichnenden Bestandteile nicht enthalten, dem gebrannten und gemahlenen Kaffee beigemengt, so wird naturgemäss der Kaffee dadurch verschlechtert; es ist dies die am häufigsten in Frage kommende Kaffeeverfälschung.

Die chemischen Bestandteile des Kaffees sind die folgenden: Ein Alkaloid, das Coffeïn, dessen Menge im Mittel 1 Prozent (0.8 bis 1.2) beträgt, krystallisiert in farblosen, langen, seideglänzenden Nadeln und bildet den wesentlichsten Bestandteil des Kaffees, die physiologische Wirkung desselben bedingend; ferner andere stickstoffhaltige Substanzen eiweissähnlicher Natur in variablen Mengen; ein Fett in Menge von 10—13 Prozent; eine eigenartige Gerbsäure,

die sich in alkalischer (am schönsten in ammoniakalischer) Lösung tief grün färbt, wobei sie sich zu Viridinsäure oxydiert, ihre Menge schwankt zwischen 3—5 Prozent; eine besondere Zuckerart und geringe Mengen Dextrin und Citronensäure.

Beim Rösten des Kaffees tritt eine ziemlich tiefgreifende Veränderung einzelner Bestandteile ein. Der durch das Rösten herbeigeführte Gewichtsverlust beträgt 15—30 Prozent, das Raumverhältnis des Kaffees wird aber vergrössert. Während des Röstens entwickelt sich ein eigenartiges Aroma, dessen Natur noch wenig gekannt ist. Nach Bernheimer*) enthalten die Röstprodukte Palmitinsäure, Coffeïn, Caffeol, Essigsäure, Kohlensäure, Hydrochinon, Methylamin, Pyrrol und Aceton. Der eigentliche Träger des Aromas scheint das Caffeol, ein bei 195—197° C. siedendes Öl zu sein. Die tiefgreifendste Zersetzung beim Rösten erfährt die Holzsubstanz, der Zucker und die Gerbsäure, weniger zersetzend wirkt die Hitze auf das Coffeïn und das Fett ein; die eiweissähnlichen Stoffe werden wieder mehr zersetzt als Coffeïn und Fett.

Die Veränderungen des Kaffees beim Rösten sind nach König**) die folgenden:

	Wasser	Stickstoffsubstanz	Coffeïn	Fett	Zucker	Stickstofffreie Stoffe	Zellgewebe	Asche
1. Ungebrannter Kaffee	11.23	12.07	1.21	12.27	8.55	33.79	18.17	3.92
2. Gebrannter Kaffee	1.15	13.98	1.24	14.48	0.66	45.09	19.89	4.75

Bei der Prüfung des Kaffees und der Kaffeesurrogate giebt die mikroskopische Untersuchung die sichersten Merkmale, die chemische Untersuchung liefert aber auch wertvolle Ergänzungen des mikroskopischen Befundes:

*) Sitzungsberichte d. Wiener Akad. 1881 p. 1032.
**) Chemie d. menschl. Nahrungsm. III. Aufl. p. 1041.

Mikroskopische Untersuchung. Der anatomische Bau der Kaffeebohne wird auch durch das Rösten in seinen Hauptmerkmalen wenig oder gar nicht verändert. Ein wichtiges Erkennungsmittel bildet die innere Samenhaut, die in der Rinne der Plattform immer noch vorhanden ist. Dieselbe besteht aus farblosen Parenchymzellen, welche mit langgestreckten, unregelmässigen, aber ziemlich parallel an einander gelagerten Steinzellen durchzogen ist. Schräg zur Längsaxe dieser Steinzellen sind an den Zellwänden spaltenförmige Tüpfel, welche stellenweise die Zellwände mit einander verbinden, sichtbar; das Lumen dieser Steinzellen ist verschieden weit, verengt sich stellenweise bis zu einer schmalen Linie.

Das Kerngewebe des Kaffees zeigt im Querschnitt und im Längsschnitt am Rande quadratische, mehr nach dem Innern hin rechteckige oder rhombische Zellen, deren farblose Wandungen charakteristische, knotige Verdickungen zeigen. In Kalilauge gelegt, quellen die Zellwandungen stark auf und man beobachtet in denselben häufig parallele Streifen. Jod und Schwefelsäure färben die Zellwände blau, Chlorzinkjod schön violett, sie bestehen demnach aus reiner Cellulose. Durch den Röstprozess werden die Zellwände stark gebräunt, behalten aber ihre Umrisse.

Von den Kaffeesurrogaten kann der Sakka- oder Sultankaffee noch als wirkliches Ersatzmittel des Kaffees gelten. Er besteht aus den Abfällen der Kaffeefrucht bei der Abscheidung der Kaffeebohnen, hauptsächlich aus den Frucht- und den Samenschalen. Diese werden getrocknet, gebrannt und gemahlen. Die wesentlichsten Merkmale der Fruchtschale sind tafelförmige, von der Fläche aus gesehen polygonale, im Querschnitt schmalrechteckige, porös verdickte Zellen der Oberhaut mit Cuticula und elliptischen Spaltöffnungen. Das Mesocarpium zeigt langgestreckte Zellen, in welchen neben einer durch Jod braun gefärbten Masse vereinzelt Krystalle von oxalsaurem Kalk eingeschlossen sind. Die Gefässbündel bestehen aus Spiralgefässen und sehr langen Bastfasern. Die Samenschale besteht aus verdickten und porösen Bastfasern, die längs-, seltener quergelagert sind. Im gebrannten Sakkakaffee sind diese Merkmale meist noch gut erhalten. Zu den chemischen Bestandteilen des Sakka-Kaffees gehört auch Coffeïn, weshalb er als wirkliches Ersatzmittel des Kaffees gelten kann.

Magdad-, Neger- oder Congo-Kaffee wird aus den Samen von *Cassia occidentalis* bereitet. Nach J. Möller besteht die Oberhaut aus zwei Schichten: einer äusseren, aus prismatischen Pallisadenzellen, deren ziemlich starke Wandungen ungleichmässig verdickt sind, (das Lumen erweitert sich an der Grenze des unteren Drittels der Zellen und spitzt sich nach innen wieder zu); an den einander zugekehrten, abgeplatteten Flächen der Samen tritt die Pallisadenschicht hervor, indem die äussere Samenschale platzt. In den Zellen befinden sich krümliche Massen, die durch Chlorzinkjod gelb gefärbt werden, die Zellwände färben sich dabei intensiv braun.

Cichorienkaffee. Die Wurzeln von *Cichorium Intibus* werden in Scheiben zerschnitten, erst gedarrt, dann, event. unter Zusatz von etwas (gegen 2 Proz.) Fett, geröstet und sofort vermahlen. Das nach dem Vermahlen vollkommen trockne hellbraune Pulver wird in Pakete geformt und in einem feuchten Keller lagern gelassen, wo es Feuchtigkeit anzieht und dadurch eine dunklere braune Farbe erhält. Die charakteristischsten Merkmale der Wurzel bilden die Milchsaftgefässe, welche auch im gebrannten Kaffee ziemlich gut erhalten sind. Dieselben sind eigenartig knorrig und rauh und durch fast rechtwinklig ausgebreitete Äste mit einander verzweigt. Zu beachten ist, dass die Milchsaftgefässe des Lö-

wenzahn (*Taraxacum officinale)*, denen der Cichorienwurzel ähnlich sind. Ein bemerkenswerter Unterschied besteht nur bei den Gefässen, bei welchen die Tüpfel schmal langgezogen erscheinen, sodass sie Treppengefässen ähnlich sind. Cichorien-Kaffee wird sehr viel mit gerösteten Rübenschnitzeln vermischt, deren Gefässe denen der Cichorienwurzel ähneln. Für diesen Nachweis sind Kontrollpräparate aus selbstbereiteten Rübenschnitzeln unerlässlich. Hierher gehört endlich auch die gelbe Rübe (*Daucus Carota*), welche teils als selbständiges Kaffeesurrogat, teils zum Vermischen von Cichorienkaffee benutzt wird. Die Erkennung des Möhrenkaffees als solchen ist ziemlich leicht. In den Zellen des starken Rindenparenchyms befinden sich zahlreiche kleine Körner, Schuppen, Krystalle und unregelmässige Körperchen, welche sich in Kalilauge intensiv gelb färben und den Farbstoff der Möhre (das Carotin) darstellen. Im Gemenge mit Cichorien- und anderem Kaffee ist der mikroskopische Nachweis indess schwierig.

Roggen-Kaffee. Die charakteristischen Merkmale des Roggenkornes sind in dem Abschnitt „Mehl" beschrieben; beim Rösten des Getreides werden sie nur zum Teil verändert, sodass immer noch genügend Anhaltepunkte für eine richtige Diagnose übrig bleiben.

Gersten- oder Malzkaffee. Seit dem Bekanntwerden der Kneippschen Kuren hat dieses Surrogat eine gewisse Berühmtheit erlangt. Die Erkennung bietet keine Schwierigkeiten. Den sichersten Beweis liefert die Spelze des Gerstenkornes, deren Oberhautzellen langgestreckt, wellenartig gebuchtet und stark verdick tsind und in welche kiesel- und halbmondförmige Zellen mit kurzen konischen Haaren eingelagert sind. Die innere Haut ist zart und mit Haaren mit breiter Basis besetzt. Beim Veraschen des Pulvers bleiben, nach einer kurzen Behandlung mit Salzsäure, die Kieselsäureskelette der Oberhaut zurück, deren wellenförmige Ränder höchst charakteristisch sind.

Eichelkaffee wird durch Rösten der Früchte von *Quercus sessiliflora* und *Q. pedunculata* dargestellt. Der Eichelkaffee, der meist als diätetisches Mittel Verwendung findet, kann an der Form der Stärkekörner, die zum Teil nach dem Rösten noch erhalten sind, erkannt werden. Die Stärkekörner sind meist einfach, schief-eirund oder gerundet dreiseitig, die meisten zeigen eine scharf eckige Kernspalte. Die Zellwände des Eichelpulvers werden auch im gerösteten Zustande durch Eisenchlorid tiefblau gefärbt.

Weinbeerenkerne. Die Oberhaut der Samenschale quillt in Wasser, leichter noch in Kalilauge, stark auf, das Parenchym ist grosszellig und enthält zahlreiche kurze, rundliche Raphiden-Schläuche eingelagert, in welchen sich Büschel von Kalkoxalat befinden, dann folgt eine Schicht von sechsseitig-prismatischen Sklerenchymzellen, die dicht mit Porenstrichen besetzt sind, sodass die Zellenkonturen undeutlich werden. Die eigentliche Samenschale ist braun und besteht aus zierlich getüpfelten und wellenförmig gebuchteten Zellen. Das Eiweiss enthält dickwandige, polyëdrische Zellen, welche Proteïnkerne, Fett und je ein grosses Aleuronkorn, mit je einem Kalkoxalatkrystall oder mehreren Globoiden (formlose Gebilde aus Kalk-Magnesia-Phosphat) enthalten. Im gerösteten und gepulverten Weinkern-Kaffee sind von diesen Merkmalen nachweisbar: die Raphidenschläuche, Steinzellencomplexe, gebrannte und gequollene Eiweisszellen und die Aleuronkörner; letztere am schönsten durch Einlegen der Schnitte in Glycerin.

Feigenkaffee. Die Cuticularzellen der Oberhaut sind plattenförmig, mit kurzen einzelligen, etwas gekrümmten konischen Haaren versehen.

Die Parenchymzellen sind gestreckt, in den Intercellularräumen befinden sich Zuckerkrystalle und Stärkekörner. Die Milchsaftgefässe sind glattwandig, untereinander verbunden und enthalten im gerösteten Zustande eine krümlig-körnige Masse, welche durch Kali goldgelb gefärbt wird. Unter den Oberhautzellen der Steinschale befinden sich rundliche Steinzellen. Im gerösteten Zustande bilden die Milchgefässe, die Haare und die Steinzellen die wesentlichsten Merkmale.

Dattelkaffee. Die gerösteten Dattelkerne (*Phoenix dactylifera*), deren rotbraune Samenhaut aus drei Schichten besteht. Die Oberhaut enthält langgestreckte, schmal rechteckige und stark porös verdickte Zellen, unter diesen befindet sich eine höchst charakteristische Schicht rotbrauner Schlauchzellen, die knorrig verdickt und kurz verästelt sind. Darauf folgt eine Parenchymschicht, deren Zellen rotbraun, kubisch oder rundlich geformt sind. Das Sameneiweiss besteht aus mächtig verdickten Parenchymzellen, dieselben sind langgestreckt, nach innen zu mehr rundlich und mit Porenkanälen versehen, die an ihrem Ende sich kolbig verbreitern. Das Lumen mit seinen Porenkanälen erinnert an ein dickbäuchiges Insekt mit ausgespreizten kurzen Füssen (Hanausek). Im gerösteten Produkt sind nachweisbar: die Schlauchzellen, die Eiweisszellen und die Oberhautzellen.

Lupinenkaffee. Zur Herstellung des Kaffeesurrogates können alle Lupinusarten angewendet werden; der anatomische Bau ist bei allen nahezu der gleiche. Die Epidermis besteht, wie bei allen Leguminosen, aus langgestreckten Pallisadenzellen, die dicht aneinander gereiht sind, dann kommt eine Schicht von Spulzellen und dann Parenchymzellen und ein hyaliner Streifen. Das Endosperm zeigt polyedrische Zellen, deren Ecken verdickt sind. Der Inhalt der Zellen besteht nur aus Aleuronkörnern, Stärke ist nicht vorhanden. Das Vorhandensein der Pallisadenzellen deutet indes nur ganz allgemein auf ein Leguminosenmehl hin; ist gleichzeitig Leguminosenstärke vorhanden, so ist auf Erbsenmehl oder andere Leguminosenmehle zu fahnden. Das Fehlen der Leguminosenstärke zeigt aber noch nicht an, dass Lupine ausschliesslich vorliegt, es kommen dann noch Sojabohnen oder Magdadkaffee in Betracht.

Erbsenkaffee oder Bohnenkaffee sind immer an den für sie charakteristischen Stärkekörnern mit Leichtigkeit erkennbar, neben diesen wird auf das Vorhandensein der für die Leguminosen charakteristischen Pallisadenzellen zu achten sein.

Sojabohnen enthalten neben den Aleuronkörnern sehr kleine Stärkekörner. Die Spulenzellen sind von denen der Lupinen ebenfalls verschieden, sie sind langgestreckt und nur wenig verdickt.

Johannisbrot. Die Frucht von *Ceratonia siliqua* ist eine querfächerige Hülse, deren Oberhaut aus polygonalen mit Spaltöffnungen versehenen Zellen besteht; es folgen dann Gefässbündel mit langen Bastfasern, Steinzellen und Spiroiden. Das Fruchtfleisch besteht aus grosszelligem Parenchym, in welchem spiralig gewundene, rötlich gefärbte Schläuche vorkommen, welche durch Kalilauge tief violett gefärbt werden. Die steinharten Samen entsprechen in ihrem Bau denen der Leguminosensamen überhaupt. Das Endosperm bildet unregelmässig geformte Zellen, die in Wasser stark aufquellen und mit Eiweisskörpern angefüllt sind.

Hagebuttenkerne. Die Früchte verschiedener Arten von Rosa: *R. capina, R. Chaberti, R. glauca* etc. Die innere Wandung der Frucht ist mit kurzen und steifen Borstenhaaren besetzt. Diese Haare sind verschieden breit und besitzen ein ziemlich breites, mit gelber, krümliger Masse erfülltes Lumen, im Querschnitt sind sie vollkommen kreisrund, in

schwefelsaurem Anilin erscheinen sie tief-gelb gefärbt. Die Zellen der Oberhaut erscheinen im Querschnitt eingeknickt, es folgt dann eine Schicht Sklerenchymzellen, bisweilen von weitmaschigen Steinzellen durchsetzt, endlich Querfasern. Für die Erkennung genügt die charakteristische Haarform und die Zellenschichten der Oberhaut.

Chemische Untersuchung. Für die Bestimmung des Wassers ist bei zuckerhaltigen Materialien das Austrocknen im Vacuum unerlässlich.

Die Bestimmung des Fettes erfolgt durch Ausziehen mit Äther in einem beliebigen Äther-Extraktions-Apparat. Bei rohem, nicht geröstetem Kaffee muss das Material sehr fein gepulvert zur Anwendung kommen.

Die Bestimmung der Extraktivstoffe erfolgt beim Kaffee am besten indirekt durch Ausziehen einer bestimmten Menge Kaffee mit heissem Wasser auf einem gewogenen Filter, Trocknen desselben und Wägen. Krauch*) hat hierfür folgendes spezielle Verfahren angegeben: 30*g* Substanz werden mit 500 CC Wasser etwa 6 Stunden lang auf dem Wasserbade digeriert, die Masse durch ein gewogenes Filter filtriert und der Filterrückstand solange mit Wasser ausgewaschen, bis das Filtrat 1000 CC beträgt. Der Rückstand auf dem Filter wird getrocknet, gewogen und daraus die Menge der Extraktivstoffe, abzüglich des ursprünglichen Wassergehaltes der Probe, berechnet. Die Berechnung des Extraktgehaltes aus dem spezifischen Gewichte des auf ein bestimmtes Volumen eingedampften Filtrates nach vorhandenen Extrakttabellen liefert kein genaues Resultat.

Zur Bestimmung des Zuckers kann das nach der vorangegangenen Bestimmung erhaltene Filtrat ohne weiteres verwendet werden. Das Filtrat, oder ein Teil desselben, wird zur Sirupkonsistenz eingedampft, mit starkem (90—95proz.) Spiritus behandelt, filtriert, der Rückstand mit Alkohol ausgewaschen, der Alkohol verdunstet, dann mit Wasser aufgenommen und in der wässrigen Lösung der Zucker vor und nach der Inversion bestimmt. Sollte die wässrige Lösung noch zu stark gefärbt sein, so muss sie vorher mit Bleiessig entfärbt und das überschüssige Blei durch Schwefelsäure entfernt werden.

Zur Bestimmung der durch Säuren in Zucker überführbaren Stoffe kocht man etwa 3 *g* Substanz mit 200 CC einer 2.5 proz. Schwefelsäure am Rückflusskühler, neutralisiert dann mit Bleikarbonat, filtriert und entfärbt event. mit Bleiessig. Darauf wird etwa vorhandenes überschüssiges Blei durch verdünnte Schwefelsäure entfernt und bis zu einem bestimmten Volumen aufgefüllt. In einem aliquoten Teile der Lösung bestimmt man den Zucker mittelst Fehlingscher Lösung.

Zur Bestimmung des Coffeïns kocht man 10 *g* fein gepulverten Kaffee dreimal mit Wasser aus, dampft die wässrigen Auszüge etwas ein, setzt gebrannte Magnesia bis zur alkalischen Reaktion hinzu und dampft schliesslich bis zur Trockne. Den pulverigen Rückstand extrahiert man dann in einem Äther-Extraktions-Apparat mit Äther oder Chloroform, verdunstet das Lösungsmittel, trocknet bei 100° C. und wägt. Der Rückstand ist fast vollkommen reines Coffeïn. Bei Anwendung von Äther ist zu beachten, dass das Coffeïn in diesem Lösungsmittel ziemlich schwer löslich ist, das Ausziehen muss deshalb längere Zeit fortgesetzt werden; von Chloroform wird das Coffeïn leichter gelöst.

Der Nachweis des Glasierens der gebrannten Kaffeebohnen mit Zucker erfolgt nach König und Weizmann**) dadurch, dass man

---

*) Berichte d. chem. Ges. 1878 p. 277.
**) Chemie d. menschl. Nahrungsm. III. Aufl. p. 1050.

etwa 10 *g* Kaffeebohnen zweimal mit je 200 CC Wasser kurze Zeit durchschüttelt, dann noch mit 100 CC Wasser nachwäscht, das Filtrat auf 500 CC bringt und in je 200 CC Abdampfrückstand den Zucker bestimmt. Unglasierte gebrannte Kaffeebohnen geben auf diese Weise bis 5 Prozent Extrakt und bis zu 0.5 Prozent Zucker.

Das Glasieren mit Ölen wird nachgewiesen, indem man 10 *g* Substanz mit 50 CC Äther zweimal durchschüttelt, filtriert, mit 50 CC Äther nachwäscht, eindampft, den Rückstand wägt und auf Verseifungsfähigkeit prüft.

Der Nachweis künstlicher Färbung missfarbiger oder gebleichter Kaffeebohnen bietet keine Schwierigkeiten. Zu beachten ist, dass man beim Schütteln von Kaffeebohnen mit kalkhaltigem Brunnenwasser immer eine etwas grünlich gefärbte Flüssigkeit erhält, weil die Kaffeegerbsäure sich in Gegenwart alkalischer Körper durch den atmosphärischen Sauerstoff zu Viridinsäure oxydiert. Als Farbmaterialien werden angewendet: Berliner Blau, Curcuma, Indigo, Chromgelb, Ocker und Eisenoxyd; die Untersuchung muss alle diese Farbstoffe berücksichtigen. Anhaltspunkte für die Natur des angewendeten Farbstoffes liefert die Durchsuchung der auf der unteren Fläche der Bohnen befindlichen Furche. Spaltet man die Bohnen in der Furche, so ergiebt eine Durchsuchung der letzteren mit der Lupe meist brauchbare Merkmale. Durch vorsichtiges Abschaben etwa abgelagerter fester Partikel und Prüfung unter dem Mikroskop erhält man Fingerzeige für die chemische Untersuchung.

Für den Nachweis von Indigo und Curcuma empfiehlt Griessmayer Schütteln der Bohnen mit Chloroform, welches sich dadurch blau oder blaugrün färbt; beim Erwärmen der Lösung mit Salpetersäure wird dieselbe entweder nur entfärbt (Indigo), oder es entsteht gleichzeitig ein gelber Niederschlag (Indigo und Curcuma). Ocker kann mit Hülfe der Lupe an der Innenfläche der Rinne gefunden und durch die Eisenreaktion nachgewiesen werden. Auch durch Schütteln mit Eisenpulver ist versucht worden, aus gelben Kaffeebohnen blaue herzustellen.*) Der Nachweis gelingt mit der Lupe und Einlegen der Bohnen in verdünnte Salz- oder Schwefelsäure, in welchen dann eine starke Eisenreaktion eintritt. Berlinerblau und Chromgelb werden durch Einlegen der Bohnen in mässig verdünnte Kalilauge und Übersättigen der abgegossenen Lauge mit Salzsäure nachgewiesen.

Die Bestimmung der Mineralstoffe erfolgt durch Einäschern von 1—1.5 *g* Kaffee. Die in verdünnter Salzsäure unlöslichen Anteile der Asche sind ebenfalls zu bestimmen.

Bei der **Beurteilung des Kaffees** im Sinne des Nahrungsmittelgesetzes kann es sich beim ungebrannten Kaffee nur darum handeln, ob ein Kaffee zur Verdeckung einer durch Havarie oder andere Zufälle herbeigeführten mangelhaften Beschaffenheit mit Hilfsmitteln behandelt worden ist, welche ihm den Schein einer besseren Beschaffenheit geben können. Beim gebrannten und gemahlenen bezw. komprimierten Kaffee sind Verfälschungen und Verschlechterungen mannigfaltigster Art möglich. Wie eingangs hervorgehoben, ist bezüglich der Frage, ob ein Surrogat oder echter Kaffee

---

*) Repert. d. analyt. Chem. 1884 p. 12.

vorliegt, der mikroskopische Befund in den meisten Fällen ausschlaggebend; die chemische Untersuchung kann nur zur Ergänzung bezw. zur Erläuterung des mikroskopischen Ergebnisses das Material liefern.

Kunstkaffee besteht aus bohnenähnlichen Gebilden, welche mit Hilfe besonderer maschineller Einrichtungen aus den verschiedenartigsten Materialien, Mehl, Kleie, Cichorienmehl etc., hergestellt werden. Im gerösteten Zustande sehen diese künstlichen Kaffeebohnen den natürlichen Bohnen allerdings sehr ähnlich, sie sind aber trotzdem sehr leicht als solche zu erkennen; sie sind erstens vollständig gleichmässig in ihrer Form, die Rinne an der untern Fläche verläuft streng geradlinig, endlich zeigen sie alle einen ziemlich deutlich hervortretenden Pressrand. Werden diese künstlichen Bohnen im Gemenge mit natürlichen auf einem Teller ausgebreitet und mit Wasser übergossen, so weichen sie allmählich darin auf und zerfallen zu einer braunen, pulverigen Masse, während die natürlichen Bohnen intakt bleiben.

Wegen der grossen Ähnlichkeit, welche die künstlichen Bohnen im gerösteten Zustande mit den natürlichen haben, werden sie zur Vermischung mit echten gebrannten Kaffeebohnen benützt. Dieser Unfug drohte grössere Dimensionen annehmen zu wollen, und es wurde deshalb zuerst die Herstellung künstlicher Kaffeebohnen, dann aber auch die Herstellung der dazu benötigten maschinellen Einrichtungen verboten.

Das Verbot der Herstellung künstlicher Kaffeebohnen erfolgte durch die kgl. preussischen Minister der geistlichen etc. Angelegenheiten und für Handel und Gewerbe mittelst des folgenden Erlasses vom 3. Januar 1890:

Unter Bezug auf unsern Erlass vom 14. Juni 1889 ersuchen wir Euer . . . . ergebenst, vor dem Vertriebe des Gassenschen Kunstkaffees mit Hinweisung auf die einschlägigen Vorschriften des Nahrungsmittel-Gesetzes öffentlich zu warnen.

Nach den inzwischen angestellten Erhebungen hat sich ergeben, dass die Firma J. Heckhausen & Weyes zu Köln sich zwar mit Handelsgeschäften in eigentlichem Kunstkaffee nicht befasst, dieselbe jedoch mit dem Patentinhaber P. Gassen ebendaselbst zu einem gemeinsamen Unternehmen verbunden ist, welches den Zweck verfolgt, die Fabrikation und den Vertrieb der von ihr hergestellten Kunstkaffeebohnen-Maschinen zu fördern. Zu dem Zweck werden von der genannten Firma in Verbindung mit P. Gassen gedruckte Anweisungen zur „Fabrikation von Kunst-Kaffee in Form naturgetreuer gebrannter Kaffeebohnen“ ausgegeben, in denen

unter anderem Handmuster dieser Bohnen und erforderlichen Falles auch etwas grössere Muster angeboten werden. Bei der Ablieferung der erwähnten Maschinen sollen von P. Gassen Rezepte zur Anfertigung des Kaffeeteiges mitgegeben werden. In jenen Anweisungen wird auf die Täuschung des Publikums noch besonders mit den Worten hingewiesen:

„Denkt man sich in irgend einem gut gelegenen Schaufenster eine Mischung unseres Kunstkaffees mit 20—30 oder 40 % echten Kaffees, so wird diese Mischung auf das Auge denselben Eindruck machen, wie echter Kaffee allein.“

Für die Handhabung der polizeilichen Kontrolle machen wir auf die von dem Prof. A. Stutzer zu Bonn angegebene einfache Methode zur Unterscheidung der künstlichen von den natürlichen Kaffeebohnen (vgl. Zeitschr. f. d. angewandte Chem. 1888, Heft 24) aufmerksam. Hiernach unterscheiden sich die Kunstbohnen von den echten Bohnen dadurch, dass sie in Äther sofort untersinken, während die echten Bohnen wegen ihres Fettgehaltes zum grössten Teil obenauf schwimmen. Werden Kaffeebohnen in eine heisse, stark oxydierende Flüssigkeit (Königswasser, Salzsäure mit chlorsaurem Kalium oder dergl.) geworfen, so werden die echten Bohnen viel schneller entfärbt als die künstlichen.

gez. v. Gossler. gez. Magdeburg.

Zu der in dem Erlass erwähnten Prüfungsmethode macht Stutzer*) selbst darauf aufmerksam, dass dieselbe höchstens zur „vorläufigen Orientierung“ geeignet sei, niemals aber als massgebend betrachtet werden dürfe; wenn echte gebrannte Bohnen durch gebrannten Zucker oder ähnliche Stoffe hinreichend beschwert werden, dann ist die Prüfung mit Äther nicht anwendbar.

Nach einer Bekanntmachung des Regierungspräsidenten zu Münster**) enthält P. Gassens Kunstkaffee 2.26 Wasser, 2.78 Ätherextrakt, 27.58 Wasserextrakt, 11.47 stickstoffhaltige Bestandteile, 1.94 Zucker, 1.77 Asche und 0.55 Prozent Coffeïn. Gesundheitsschädliche Metalle wurden nicht nachgewiesen. In der Glasur findet sich sehr viel (eisenblaufärbender) Gerbstoff mit Harz. Der hohe Stickstoffgehalt rührt von Lupinen, das Coffeïn von Kolanüssen her.

Hanausek***) fand in dem Gassenschen Kunstkaffee thatsächlich auch Gewebselemente der echten Kaffeebohnen. Es dürfte demgemäss das Vorhandensein von Coffeïn im Gassen'schen Kunstkaffee durch die Anwesenheit echter Kaffeebohnen bedingt sein. Über den Coffeïngehalt des Kunstkaffees weichen die Angaben sehr von einander ab. So will Fricke 0.94 Proz. Coffeïn darin gefunden haben, nahezu soviel wie in reinem gebrannten Kaffee überhaupt, nämlich 0.97 Proz., während Portele 0.071 Proz. Coffeïn darin bestimmt hat. Hanausek

*) Zeitschr. f. angew. Chem. 1890 p. 549.
**) Pharm. Ztg. 1889 p. 472.
***) Zeitschr. f. Nahrungsmittelchem. und Hyg. 1890, 4, 25.

erklärt diese grossen Schwankungen des Coffeïngehaltes dadurch, dass einerseits die einzelnen Bestandteile nicht genügend gemischt wurden, andrerseits der zugesetzte Kaffee nicht von derselben Güte war. Die Ansicht, dass der Coffeïngehalt des Kunstkaffees durch einen Zusatz von Kolanuss erreicht sei, steht nach Hanausek mit den bisherigen Beobachtungen nicht im Einklang. Nach Th. Waage*) erklären sich die grossen Schwankungen des Coffeïngehaltes im Kunstkaffee durch einen Zusatz von reinem Coffeïn ausser den echten Kaffeebohnen.

Im Jahre 1891 erfolgte dann das Verbot zur Herstellung von Kaffeebohnen-Maschinen durch die Kaiserliche Verordnung vom 1. Februar dieses Jahres:

Wir Wilhelm von Gottes Gnaden Deutscher Kaiser, König von Preussen etc. verordnen im Namen des Reichs auf Grund des § 6 des Gesetzes, betr. den Verkehr mit Nahrungs- und Genussmitteln vom 14. Mai 1879, nach erfolgter Zustimmung des Bundesrates, was folgt.

Das gewerbsmässige Herstellen, Verkaufen und Feilhalten von Maschinen, welche zur Herstellung künstlicher Kaffeebohnen bestimmt sind, ist verboten.

Gegenwärtige Verordnung tritt mit dem Tage ihrer Verkündigung in Kraft.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Kaiserlichen Insiegel.

Berlin, den 1. Februar 1891.

(L. S.) Wilhelm.

von Boetticher.

Bei der Verwertung des chemischen Untersuchungsbefundes kann nur auf die durchschnittliche Zusammensetzung der echten Kaffeebohnen im gebrannten bezw. ungebrannten Zustande Rücksicht genommen werden.

Der Wassergehalt des ungebrannten Kaffees beträgt durchschnittlich 11—13 Prozent, der des gebrannten 1.5—3 Prozent; der Wassergehalt der Surrogate ist sehr verschieden, aber immer höher als der des gebrannten echten Kaffees; auch bei den künstlichen Kaffeebohnen wurde meist ein höherer Wassergehalt als 3 Proz. gefunden.

Der Fettgehalt des ungebrannten Kaffees beträgt durch-

*) Apoth.-Ztg. 1890 p. 219.

schnittlich 12.5—15 Prozent, der des gebrannten Kaffees ist immer um ein Geringes höher, als der des entsprechenden rohen Kaffees. Surrogate liefern nur ausnahmsweise höhere Werte für Fett als der echte Kaffee, z. B. Cichorie, die öfters nach Zusatz von Fett erst gebrannt wird. Das extrahierte Fett ist auf seine Verseifbarkeit zu prüfen. Extrahierte ganze Kaffeebohnen, die zur Bereitung von Kaffeeextrakt gedient haben*), können bei der mikroskopischen Untersuchung an dem Fehlen der charakteristischen Öltröpfchen als solche erkannt werden.

Das wichtigste chemische Merkmal des gebrannten Kaffees ist sein Gehalt an Extraktivstoffen. Beim echten Kaffee schwankt derselbe zwischen 20—30 Prozent, während die Surrogate durchweg einen weit höheren Extraktgehalt aufweisen. Ein Kaffee, welcher mehr als 30 Prozent Extrakt giebt, erscheint verdächtig.

Nächst dem Extraktgehalt bietet die Zuckerbestimmung brauchbare Werte. Der Zuckergehalt des gebrannten Kaffees beträgt höchstens 2 Prozent; der der Surrogate ist immer beträchtlich grösser, bis 50 Prozent. Auch die durch Säure in Zucker überführbaren Stoffe ergeben bei echtem Kaffee bis 25 Prozent; die Surrogate dagegen ungleich höhere Werte, bis zu 80 Prozent. Wenn Mischungen aus Cerealien mit Kaffeepulver vorliegen, wird diese Feststellung immer brauchbare Werte ergeben; bei Mischungen aus andern Surrogaten dagegen können Werte erhalten werden, welche einen sicheren Schluss nicht zulassen.

Der Coffeïngehalt des Kaffees schwankt zwischen 0.9—1.24 Prozent; der sogen. Sakka-Kaffee enthält ebenfalls Coffeïn, aber in weit geringerer Menge.

Das Glasieren des Kaffees beim Brennen verfolgt angeblich den Zweck, den gebrannten Bohnen ein gefälliges, glänzendes Ansehen zu geben. In Wirklichkeit wird aber durch das Glasieren eine Verschlechterung des gebrannten Kaffees herbeigeführt, indem durch dasselbe die Verdunstung des Wassers während des Brennens erschwert wird, der Kaffee daher wasserreicher ausfällt, als ohne das Glasieren. Das Glasieren geschieht in der Regel dadurch, dass man

---

*) Pharm. Ztg. 1891 p. 374.

die Kaffeebohnen vor dem Brennen mit Zuckerlösung oder auch Vaselinöl befeuchtet. König*) macht besonders darauf aufmerksam, dass es für den Nachweis einer stattgehabten Glasur unter allen Umständen geboten ist, gleichzeitig reine, nicht glasierte Kaffeebohnen (bezw. Cichorienkaffee) nebenher in derselben Weise zu untersuchen, um die Unterschiede deutlich nachzuweisen. Auf eine besondere Art des Glasierens des Kaffees macht Stutzer**) aufmerksam, die darin besteht, dass der Kaffee zuerst in üblicher Weise mit Beigabe von Zucker gebrannt, dann durch geringe Mengen von *Caput mortuum* gefärbt und nach dem Abkühlen durch Zusatz von wenig Vaselinöl den Bohnen ein schwach glänzendes Aussehen gegeben wird.

Das Auffärben der natürlichen Kaffeebohnen kann in der Absicht erfolgen, einem durch Havarie oder Alter gebleichten Kaffee den Schein einer besseren Beschaffenheit zu geben und ist dann strafbar; oder es wird angewendet, um den Anforderungen des Publikums zu entsprechen, und ist dann, vorausgesetzt, dass wirklich guter Kaffee vorliegt, milde zu beurteilen.

Die Mineralstoffe des Kaffees betragen 4—5 Prozent; sie sind ausgezeichnet durch geringen Chlor- und Kieselsäuregehalt; wichtig ist die Bestimmung des letzteren, die von Cerealien- oder Cichorienkaffee herrühren kann. Havarierter Kaffee hat immer hohen Chlorgehalt. Die Kaffeesurrogate enthalten, mit Ausnahme des Cichorienkaffees, weniger Mineralbestandteile als der echte Kaffee.

2. Thee.

Der Theestrauch, *Thea chinensis*, eine in China einheimische Camelliacee, wird hauptsächlich dort kultiviert, aber auch in Japan Bengalen, Ceylon, Java und in Brasilien. Der Strauch ist stark verästelt, wird bei seiner Kultur 1—3 Meter hoch getrieben, kann aber auch die Höhe von 10 Metern erreichen. Die Blätter des Strauches werden besonders zubereitet und kommen in diesem Zustande als beliebtes Genussmittel in den Verkehr. Man unterscheidet

*) Chemie d. menschl. Nahrungsm. III. Aufl. p. 1059.
**) Zeitschr. f. angew. Chem. 1890 p. 549.

hauptsächlich zwei Sorten, den grünen und den schwarzen Thee, deren Unterschiede nur von der Art ihrer Zubereitung abhängig sind. Zur Herstellung von grünem Thee werden die Blätter, unmittelbar nach dem Abpflücken, kurze Zeit (4—5 Minuten lang) geröstet, darauf hin- und hergerollt und geknetet, dann in der Sonne getrocknet und schliesslich noch einmal vorsichtig geröstet. Der schwarze Thee wird ganz ebenso zubereitet, nur lässt man die Theeblätter vorher eine Art Gärung durchmachen, indem die Blätter in Haufen geschichtet werden; durch die dabei eintretende Zersetzung des Chlorophylls färben sie sich schwarz.

Der grüne Thee bildet zu Kugeln geballte Stücke, oder quergerollte, verbogene Cylinder von matt grau-grüner bis bläulich grüner Farbe und angenehm aromatischem Geruch. Der schwarze Thee bildet zusammengerollte Blätter von dunkel grünlich-brauner bis schwarzer Farbe, der Geruch ist etwas schwächer als der des grünen Thees; die Handelssorten beider Gruppen sind sehr zahlreich. Bei der Untersuchung des Thees handelt es sich aber meist nur um die Feststellung der Identität des echten Theeblattes; bezw. noch um die Bestimmung der Mengenverhältnisse der einzelnen Bestandteile. Es walten daher hier dieselben Verhältnisse wie beim Kaffee; die botanische und mikroskopische Untersuchung ist ausschlaggebend für die Echtheit einer Theesorte, die chemische Untersuchung liefert nur Ergänzungsmaterial.

Die chemischen Bestandteile des Thees sind die folgenden: Wasser 9.51, Stickstoffsubstanz 24.50, Theïn 3.58, ätherisches Öl 0.68, Fett 6.39, Dextrin und Gummi 6.44; Gerbstoff 15.65, Pectinstoffe 16.02, Cellulose 11.58 und Asche 5.65 Prozent; die wichtigeren, den allgemeinen Charakter des Thees bedingenden daraus sind: das Theïn, das ätherische Öl und der Gerbstoff. Vorausgeschickt muss werden, dass die Mengenverhältnisse gerade dieser wichtigeren Bestandteile ganz bedeutend schwanken.

Makroskopische und mikroskopische Untersuchung. Zur Vorbereitung für die botanische Untersuchung werden die Blätter in warmem Wasser aufgeweicht, (bis sie sich, ohne zu zerbrechen, auseinander breiten lassen), und zwischen Fliesspapier von der Feuchtigkeit möglichst befreit. Die Struktur kann dann mit blossem Auge oder mit der Lupe genau festgestellt werden.

Das echte Theeblatt besitzt so scharf ausgeprägte Merkmale, dass seine Unterscheidung von andern Blättern, die dem echten Thee

beigemischt werden, gar keine Schwierigkeiten bietet. Die Blätter sind länglich lanzettlich oder verkehrt eiförmig, der Rand in einiger Entfernung von der Basis ab fein buchtig gesägt, die Konsistenz lederartig und steif. Die Mittelrippe ist stark, die Nebenrippen zarter, sie zweigen sich fast rechtwinklig von der Hauptrippe ab. Die untere Fläche der jüngeren Blätter ist anliegend behaart, die Oberseite ist grün. Die Nebenrippen bilden nach der Peripherie hin deutliche Schlingen. An einem in Wasser aufgeweichten Blättchen, oder dem Fragment eines solchen, wird man die angeführten Merkmale häufig schon mit blossem Auge, immer mit der Lupe mit Sicherheit wahrnehmen können.

Die wichtigsten mikroskopischen Merkmale sind: a) die das Blatt in seiner ganzen Dicke durchsetzenden Steinzellen, die Idioblasten des Theeblattes. Dieselben sind auffallend gross, zeigen zackige Konturen und vielfache Verästelungen, besonders an den Enden. b) Die Haare sind an der Basis aufgetrieben zwiebelähnlich und biegen nach ihrem Austritt aus der Oberhaut fast rechtwinklig ab, nach der Spitze gleichmässig konisch zulaufend, die Wandung ist stark, das Lumen deutlich. An älteren Blättern sind Haare meist selten, fehlen auch wohl ganz, die jüngeren Blätter dagegen sind dicht behaart. Beide Merkmale sind für die mikroskopische Prüfung die wichtigsten und genügen für die Feststellung der Identität des echten Theeblattes.

Die Blätter des Weidenröschens *(Epilobium angustifolium L.)* zeigen mit den Theeblättern einige Ähnlichkeit. Der Rand ist ebenfalls gezähnt, aber die sehr kleinen Zähne stehen weiter von einander entfernt, treten überhaupt weniger hervor. Die Nervatur des Blattes zeigt eine starke Hauptrippe, von welcher die Nebenrippen ungefähr in einem Winkel von 60° sich abzweigen, an der Peripherie neigen die Nebenrippen mit einem einfachen flachen Bogen zusammen. Der Blattgrund verläuft allmählich in den Stiel, ist nur bei älteren Blättern wenig abgerundet.

Das mikroskopische Bild zeigt dünnwandige, wellig geformte Plattenzellen, die Spaltöffnungen sind elliptisch. Das Parenchym enthält Raphidenschläuche, welche nach dem Einweichen des Blattes in Kalilauge und Einlegen in Glycerin deutlich sichtbar werden.

Weidenblätter sollen schon in China dem Thee bis zu 10—20 Proz. beigemischt werden, nachdem sie in ähnlicher Weise wie der schwarze Thee präpariert worden sind. Sie werden in frischem Zustande, in Haufen geschichtet, einer Gärung überlassen, dann geröstet, gerollt und endlich ganz ausgetrocknet. Die Blätter der Weide sind lanzettlich oder eilanzettlich, zugespitzt gesägt, oben dunkelgrün, unten grau, mit Haaren dicht bedeckt. Die Nebenrippen gehen in dichter Anordnung vom Hauptnerv aus in einem ziemlich spitzen Winkel nach der Peripherie hin und bilden dort keine Schlingen.

Oberhaut und Unterhaut bestehen aus scharfkantigen Zellen, auf der Unterhaut sieht man viele kleine Spaltöffnungen, welche von zwei Nebenzellen begleitet sind. Die Haare der Weidenblätter sind dünnwandig und biegen am Grunde nicht ab.

Erdbeerblätter, von Fragaria-Arten gesammelt. Die Einzelblättchen sind eiförmig, stumpf, grobgesägt, mit geradlinig keilförmigem Grunde, die Sägezähne des Scheitels gleichgross, oder der mittlere (oberste) selbst kleiner, die Blattunterseite dicht seidenhaarig. Die Nebenrippen zweigen sich vom Hauptnerv in spitzem Winkel ab und verlaufen kaum merklich gekrümmt in die Blattsägezähne, sie sind durch feine Äderchen unter einander verbunden.

Das mikroskopische Bild zeigt eirundliche Spaltöffnungen, die Haare

sind fein, zart, farblos, sehr lang zugespitzt, ihr Lumen ist an der Basis immer deutlich, aber schmal, oft nur als ein unterbrochener Strich sichtbar.

Die Steinsamenblätter von *Lithospermum officinale L.* werden zur Theegewinnung angebaut und kommen als „böhmischer" oder „kroatischer" Thee in den Handel. Die präparierten Blätter sind dem schwarzen Thee äusserlich sehr ähnlich, enthalten aber weder ätherisches Öl, noch ein Alkaloid, sondern nur Cellulose 5.96 Proz., Gerbstoff 8.25 Proz., Fett 9.29 Proz. und stickstofffreie Substanz 29.69 Proz. Die Blätter sind lanzettlich und ganzrandig, spitz und stiellos; die beiden Blatthälften sind oft nicht völlig symmetrisch. Die Nervatur ist einfach und von der des echten Theeblattes sofort unterscheidbar, die Nebenrippen zweigen unter sehr spitzem Winkel von der Hauptrippe ab und verlaufen sehr fein nahe dem Rande und mit diesem parallel, oder sehr flache Bogen bildend; nur mit einem feinen Ästchen ist eine Nebenrippe mit der andern verbunden.

Die Oberhaut der Unterseite zeigt teils geradlinig, teils wellenförmig konturierte dünnwandige Zellen mit kleinen, schmalen Spaltöffnungen. Die Borstenhaare zeigen durch teils rundliche, teils in die Länge gezogene Erhabenheiten eine höchst auffällige Struktur, sie sind starr, dick und spitz zulaufend, das Lumen ist nur an einzelnen zu sehen. Die Warzen scheinen von kalkhaltigen Einlagerungen herzurühren, die sich beim Quetschen oder beim Streichen mit der Nadel vom Haarkörper loslösen und sich im Wasser verteilen. Die Haarborsten mit den warzigen Einlagerungen sind das charakteristischste Merkmal der Steinsamenblätter.

Schlehenblätter. Die Blätter von *Prunus spinosa L.* sind elliptisch lanzettlich, verkehrt eiförmig, stumpf oder kurz spitz, der Rand ungleich scharf, nicht regelmässig gesägt. Die jugendlichen Blätter sind flaumig, die älteren kahl. Die Hauptrippe ist hin- und hergebogen, aus den Ecken entspringen die Nebenrippen, die nach dem Rande hin fein netzartig mit einander verbunden sind.

Die Unterhaut zeigt zarte Zellen mit wellig gebogenen Wänden, die von zahlreichen Spaltöffnungen unterbrochen sind. Im Parenchym befinden sich Zellen mit Krystalldrusen und Einzelkrystallen, diese sind als charakteristischstes Merkmal anzusehen.

Bei der **chemischen Untersuchung** des Thees sind in der Hauptsache dieselben Bestimmungen anzuführen, wie beim Kaffee. Für die Theïnbestimmung, die aber auch ebenso wie die Coffeïnbestimmung beim Kaffee ausgeführt werden kann, ist die von Vité modifizierte Hilgersche Methode zu empfehlen. 5 *g* Theepulver werden dreimal eine Stunde lang mit je 300 CC Wasser extrahiert, die vereinigten, weder colierten noch filtrierten Auszüge auf den vierten Teil eingeengt, sodann heiss mit frisch gefälltem Bleioxyd unter Zusatz von grobkörnigem ausgewaschenem Sande vermischt. Die Mischung wird auf dem Wasserbade zur Trockne verdampft, der Rückstand innerhalb 3 Stunden in einem Extraktionsapparat mit Chloroform ausgezogen, letzteres abdestilliert, der Rückstand in heissem Wasser gelöst, die wässrige Lösung in einer vorher gewogenen Schale auf dem Wasserbade verdunstet, der Rückstand bei einer 100^0 nicht übersteigenden Temperatur getrocknet und als Theïn gewogen.

Die Gerbstoffbestimmung wird am besten nach dem alten bewährten Löwenthalschen Verfahren ausgeführt. Man benötigt dazu folgende Lösungen: 1) $^1/_{10}$-Normal-Oxalsäurelösung; 2) Lösung von übermangansaurem Kalium in der Konzentration, dass 130 CC derselben 100 CC der $^1/_{10}$-Normal-Oxalsäurelösung entsprechen (ca. 2.6 *g* Kaliumpermanganat im Liter); 3) eine Lösung von Indigocarmin in verdünnter Schwefel-

säure, von welcher 25 CC 20 CC der Chamäleonlösung entsprechen (ca. 50 *g* teigiger Indigocarmin, 50 *g* Schwefelsäure auf 1 *l* Wasser); 4) verdünnte Schwefelsäure (200 *g* konz. Schwefelsäure auf 1 *l* Wasser). Die titrierten Flüssigkeiten sind vorher genau auf ihren Wert zu prüfen.

Zur Prüfung bereitet man sich eine Theelösung, wie bei der Theïnbestimmung angegeben, aus 10 *g* Thee auf 1 *l* Wasser. Von dieser Lösung werden 40 CC (= 0.4 *g* Thee) mit 500 CC Wasser verdünnt, 25 CC Indigokarminlösung und 25 CC verdünnte Schwefelsäure zugegeben und mit der Chamäleonlösung derart titriert, dass zuerst gleich 23 CC der Chamäleonlösung auf einmal zugesetzt werden, dann 2—3 Tropfen, schliesslich nur 1 Tropfen in der Sekunde bis zum Erscheinen der goldgelben Farbe zugesetzt wird. Werden bei dem ersten Versuch mehr als 38 CC Chamäleonlösung verbraucht, so muss beim zweiten und dritten Versuch entsprechend weniger Theelösung genommen werden. Zur Berechnung des Gerbsäuregehaltes rechnet man die für die Oxydation der Theelösung verbrauchten CC Chamäleonlösung (Gesamtmenge der Chamäleonlösung minus der für 25 CC Indigokarminlösung nötigen CC Chamäleonlösung) auf Oxalsäure um und multipliziert rund mit 0.5 (63 *g* Oxalsäure = 31.3 *g* Tannin nach Dvorkovitch und Schröder).

Die durch die Gärung des Thees gebildeten Umwandlungsprodukte der Gerbsäuree werden nach Dvorkovitch in ähnlicher Weise bestimmt. In 80 CC der obigen Theelösung werden 40 CC Barytlösung (4 *g* Ätzbaryt auf 100 CC Wasser) hinzugefügt und filtriert. Von dem Filtrat werden 50 CC = $^1/_{25}$ der ursprünglichen Theelösung (40 CC = 0.4 *g* Thee) in derselben Weise wie bei der Gerbstoffbestimmung behandelt, mit dem Unterschiede, dass man anfangs nur 18 CC Chamäleonlösung auf einmal zusetzt. Die verbrauchte Chamäleonlösung wird, wie vorstehend, auf Gerbstoff berechnet.

Zum Nachweis künstlicher Färbungen giebt man, nach Hager, eine kleine Menge Thee locker in ein Beutelchen aus feiner Gaze und hängt dasselbe in einen Cylinder mit warmem Wasser. Durch Drücken des Beutelchens mit einem Glasstabe lässt sich der dem Thee anhängende Farbstoff abscheiden und im Wasser suspendieren. Mit dem gesammelten Bodensatze werden mikrochemische Reaktionen, wie bei Kaffee angegeben, angestellt. Auf diese Weise erhält man auch Aufschluss über etwaige mineralische Beimengungen, deren Natur durch Untersuchung der Asche festzustellen sein wird.

Bei der **Beurteilung des Thees** muss berücksichtigt werden, dass die Ware schon im Produktionslande sehr oft verfälscht wird. Die hauptsächlichste, aber auch am schwierigsten nachzuweisende Verfälschung besteht in dem Vermischen von ausgezogenen Theeblättern mit frischen; eine Industrie, die nicht bloss in China, sondern auch in Europa in schwunghaftem Betriebe steht. Gebrauchte Theeblätter werden gesammelt, getrocknet und wieder wie frische Theeblätter behandelt. Ein absolut sicherer Nachweis einer solchen Fälschung gelingt nur bei roh und ungeschickt hergestellten Mischungen. Hält sich der Zusatz des ausgezogenen Thees innerhalb mässig bescheidener Grenzen, dann dürfte der Nachweis nicht mit

der wünschenswerten Sicherheit geführt werden können, weil die wesentlichen Bestandteile des echten Thees ganz erheblichen Schwankungen unterliegen.

Man wird aber nicht fehlgehen, wenn man diese Schwankungen in der chemischen Zusammensetzung den betrügerischen Manipulationen, welche im Heimatlande mit den einzelnen Theesorten vorgenommen werden, zuschiebt. Denn wie soll man sicher sein, echten Thee unter den Händen zu haben, wenn die analytischen Ergebnisse einer angeblich derselben Bezugsquelle entstammenden Theesorte bei wiederholter Untersuchung ganz erhebliche Unterschiede zeigen? Die botanische Untersuchung lässt auch bei mehrfach gebrauchtem Thee mit Sicherheit unzweifelhaft echte Theeblätter erkennen; der chemische Befund dagegen muss so lange als nicht genügend angesehen werden, bis nicht mit einiger Sicherheit die Grenzwerte der Bestandteile der wichtigsten Handelsmarken festgestellt sind. Bei den vielverzweigten mannigfaltigen Handelsinteressen ist das aber eine unerfüllbare Forderung.

So giebt z. B. Hanausek*) eine Zusammenstellung über die Analysenresultate bei der Bestimmung des Coffeïns, des wichtigsten Theebestandteils. Der Gehalt des Thees an Coffeïn beträgt in Prozenten nach:

König	1.35	Weyrich	1.36—3.09
Mulder	0.34—0.65	Würther	1.6—2.9
Stenhouse	0.98—1.27	Dragendorff	0.8—1.33
Claus	1.00—3.5	Petrik	1.4—2.4
Peligot	2.34—3.5	Shimoyama	1.38—2.96
Eder	2.0		

Die Tabelle legt die Vermutung nahe, dass keiner der genannten Analytiker ein vollkommen einwandfreies Theemuster unter den Händen gehabt hat. Ähnlich wie mit dem Coffeïngehalt geht es auch mit den anderen Theebestandteilen. Nach Claus sollen die schlechteren Theesorten coffeïnreicher sein, als die besseren. Das mag in sehr vielen Fällen zutreffen, denn die Verfälschung einer teueren Handelsmarke ist lohnender als die einer billigeren.

Einen einigermassen sicheren Anhalt für das Vorhandensein gebrannter Theeblätter bietet die Bestimmung der Extraktivstoffe, die aber unter Umständen, wenn beispielsweise der fehlende Gerbstoffgehalt ergänzt worden ist, durch Zusatz andrer Stoffe auf annähernd normale Höhe gebracht sein kann. Der Gehalt an Extraktiv-

*) Dammer, Lex. d. Verfälsch. p. 906.

stoffen schwankt beim Thee zwischen 30—45 Prozent; ein Gehalt von 25 Proz. Extraktivstoffen lässt den Thee verdächtig erscheinen. Der Geruch des extrahierten Thees ist kaum merklich, er kann aber durch Zusatz von gutem Thee doch deutlich hervortreten. Schlecht und nachlässig hergestellte Fälschungen zeigen einen ausgesprochen muldrigen, dumpfen Geruch nach verschimmelter organischer Substanz; auch der Geschmack einer solchen Mischung erinnert an Schimmelpilze.

Auch der Gerbstoffgehalt des Thees unterliegt grossen Schwankungen. Der mittlere Gehalt beträgt 15 Prozent. König*) verlangt, dass der Gerbstoffgehalt bei grünem Thee mindestens 10, bei schwarzem Thee mindestens 7.5 Prozent betragen soll. Der geringere Gerbstoffgehalt des schwarzen Thees wird damit erklärt, dass sich während der Gärung desselben aus dem Gerbstoffe eigenartige Produkte bilden. Die Menge dieser Gärungsprodukte und deren Verhältnis zum Theïn kann nach Dvorkovitch für die Beurteilung der Güte des Thees benützt werden. Nach seiner Ansicht ist derjenige Thee der bessere, bei welchem das Verhältnis des Theïns zum Gesamtgehalt an Gerbstoff und Gärungsprodukten höher ist. Künstliche Färbungen dürfen, ebenso wie bei anderen Nahrungsmitteln, auch beim Thee nicht allzu streng beurteilt werden, vorausgesetzt, dass zum Eärben nur Farbstoffe harmloser Natur angewendet werden.

Die Mineralstoffe können zur Beurteilung eines ausgezogenen Thees ebenfalls herangezogen werden. Als Maximalgehalt werden von König 6.5 Prozent angegeben, wovon mindestens 45 Prozent, also ca. 3 Prozent für den natürlichen Thee in Wasser löslich sein sollen.

Der sogen. Ziegelthee, ein an der chinesischen Grenze bis nach Russland hinein viel beliebtes Genuss- und Nahrungsmittel — er wird von den Nomadenvölkern als Suppe genossen — kommt sehr selten auf den europäischen Markt. Zur Herstellung desselben dienen nach Th. Waage**) neben zerbrochenen grösseren Blättern auch die Absiebsel der Theefabrikation, Stiele und kleinere Zweigstücke sind oftmals reichlich vorhanden; auch wird, um letzteres zu verdecken, insbesondere für schwarzen Ziegelthee, das ganze Material

*) Chemie d. menschl. Nahrungsm. III. Aufl. p. 1089.
**) Berichte d. pharm. Ges. 1891 p. 199.

zu einem groben Pulver vermahlen, dann stark gepresst. Die Ziegel tragen auf der einen Seite die Anfangsbuchstaben des Erzeugers oder des Erzeugunsortes eingepresst. Die Grösse der Ziegel entspricht wesentlich zwei Typen; die eine, hauptsächlich geringer grüner Thee in Blättern, bildet Platten von 27—34 *cm* Länge bei 16—17 *cm* Breite und 1.25—1.50 *kg* Gewicht; die andere, meist aus grobpulverigem schwarzen Thee bestehend, repräsentiert Stücke von 20—22 *cm* Länge, 14—15 *cm* Breite und 0.75—1 *kg* Gewicht. Die nach dem Austrocknen steinharten Ziegel werden dann in Matten und Kisten verpackt.

Der Tafelthee unterscheidet sich von dem vorherigen wesentlich dadurch, dass er nicht allein aus Blätterthee, sondern sogar vielfach aus feineren, oft bedufteten Pekkosorten besteht. Die Tafeln sind ca. 100 *g* schwer, 9—10 *cm* lang, 3.5—4 *cm* breit und teilweise wegen des bequemeren Verbrauchs durch tiefe Riefen in meist 6 Abschnitte eingeteilt. Die Verpackung ist ebenso sorgfältig als gediegen, insbesondere schützt eine Stanniollage gegen Witterungseinflüsse. Wenn der Tafelthee, der hauptsächlich für das europäische Russland bestimmt war, sich nicht genügend eingeführt hat, so mögen daran, neben den zollpolitischen Verhältnissen, auch der Umstand dazu beigetragen haben, dass die dortige Bevölkerung an den Genuss von Blätterthee gewöhnt ist; dann aber auch die Beschaffenheit des sonst guten Thees. Durch das Pressen wird das Zellgewebe der Theeblätter in seinem Zusammenhange etwas gelockert, wodurch zwar ein vollständigeres Ausziehen des Thees erzielt wird, zugleich aber auch der Aufguss relativ gerbstoffreicher und das Aroma in einer Weise beeinflusst wird, die gerade der Geschmacksrichtung des theetrinkenden Publikums im europäischen Russland nicht zusagt.

Auch in England und Deutschland wurde gepresster Thee in Tafelform einzuführen versucht, aber ohne nennenswerten Erfolg; nach Waage aus ähnlichen Gründen wie im europäischen Russland. Dann aber kommt hier hinzu das Misstrauen, welches, nicht ohne Berechtigung, gegen alle in komprimierter Form auf den Markt kommenden vegetabilischen Nahrungsmittel sich eingebürgert hat. Dass zur Herstellung derartiger gepresster Formen Abfälle

zweideutiger Art benutzt werden können, liegt gar zu nahe, ist auch wiederholt festgestellt worden.

In einem derartigen Falle, in welchem es sich um Theetafeln handelte, die unter der Bezeichnung „*Tip top tablet Tea*“ auf den Markt gebracht worden, war in einer Verhandlung am Landgericht Hamburg*) festgestellt worden, dass das betr. Fabrikat aus gutem Thee und aus Fegsel, das aus London bezogen und angeblich gereinigt worden war, hergestellt wurde. Die Beimischung von Holzteilen und Sand war demnach keine absichtliche und auch nicht als gesundheitsschädlich anzusehen, wenngleich die Tafeln die Bezeichnung „*Tiptop*“ (beste Qualität) nicht verdienten. Der zugezogene chemische Sachverständige erklärte prinzipiell eine Vermischung mit Theefegsel als eine verdorbene und verfälschte Ware, die gegen das Nahrungsmittelgesetz verstosse. Er sprach sich überhaupt gegen die Verwendung des Theefegsels als Genussmittel aus. Theefegsel trage den Keim des Verderbnisses, selbst wenn es gereinigt sei, in sich. Wenn auch in jedem Thee Schimmelpilze und Theestengel vorkämen, so enthalte das Fegsel naturgemäss doch Dinge, welche den Gärungsprozess und das Verderben der Ware beförderten und beschleunigten. So sei es u. a. nicht zu vermeiden, dass auf den Fussboden des Theelagers, von welchem das Fegsel aufgesammelt werde, hingespukt werde. Fegselthee sei und bleibe eine verdorbene Ware, selbst wenn er so gut, wie dies überhaupt möglich, zu reinigen versucht sei. Und das dies geschehen, gebe er zu. Aber alle Verunreinigungen, die nicht von dem Ursprung des Thees herrühren, bezeichnete der Sachverständige als Verfälschung. Theefegsel sei auch im stande, der Gesundheit zu schaden, unbedingt gesundheitsschädlich aber nicht.

Diesen Ausführungen kann man nicht bedingungslos zustimmen, denn Theegrus bildet, ebensogut wie Theeblätter, einen Handelsartikel, in welchem sich übrigens Verunreinigungen bedenklicher Art leicht nachweisen lassen. Es darf und muss aber verlangt werden, dass solche Produkte als das bezeichnet werden, was sie in Wirklicheit sind.

3. Kakao und Schokolade.

Der Kakaobaum, *Theobroma Cacao L.*, ist im mittleren Amerika einheimisch und wird zwischen dem 30 Gr. n. Br. und dem 20 Gr. s. Br. kultiviert, wo er in geschützter Lage eine Höhe von 300 M. erreicht. Die Frucht hat die Form einer dicken Gurke, welche nach oben verschmälert ist, aussen mit 10 erhabenen Längsleisten versehen, frisch citronengelb bis scharlachrot, getrocknet braun. Die Säuren sind in den Fächern in ein schleimig süsses Mark eingebettet, in welchem sie zu etwa 25—40, in 5 Längsreihen geordnet, liegen. Die frischen Samen sind farblos, fleischig, beim Trocknen werden sie

*) Pharm. Ztg. 1890 p. 232.

goldgelb, rötlich bis braun. Die getrockneten Samen sind eiförmig, mehr oder weniger plattgedrückt, 10—12 *mm* lang, 6—10 *mm* breit und 1—1.5 *g* schwer, die Samenschale ist rot oder braun, papierartig und leicht zerbrechlich.

Die von dem anhängenden Mus befreiten und an der Sonne getrockneten Samen haben einen bitter herben Geschmack; zur Entfernung desselben werden die Bohnen einer Art Gärung unterworfen, sie werden „gerottet". Man schichtet die tagsüber an der Sonne getrockneten Bohnen in einem geschlossenen Raume auf Haufen, sie erwärmen sich dabei und geraten in Gärung. Diese wird am folgenden Tage durch wiederholtes Trocknen an der Sonne unterbrochen, dann wieder über Nacht gären gelassen und das mehrere Tage hindurch wiederholt. Die gerotteten Bohnen schmecken mild, ölig und angenehm.

Die gerotteten Kakaobohnen werden dann von erdigen und anderen Beimengungen gereinigt und einem Röstprozess unterworfen, bei welchem aber die Temperatur möglichst niedrig (bis 150° C.) gehalten wird. Durch das Rösten wird die Schale der Bohnen gelockert, sie lässt sich dann leichter entfernen, und die Bohnen selbst erhalten dadurch ein angenehmes Aroma.

Die chemischen Bestandteile der Kakaobohnen und deren Mengenverhältnisse sind die folgenden:

Der Feuchtigkeitsgehalt beträgt durchschnittlich 5.23 Proz. Das Fett ist in den Bohnen zu durchschnittlich 50.44 Proz. enthalten; es bildet im reinen Zustande eine fast rein weisse, feste Masse mit schwachem, angenehm aromatischem Geruch. Der Schmelzpunkt liegt zwischen 32—33.6° C. Das Fett zeichnet sich dadurch aus, dass es nicht ranzig wird. Der Gehalt an Stärke beträgt im Mittel 10 Prozent. Die Stärkekörner bilden kleine kreisrunde, zuweilen ovale Körper, welche in der Mitte vertieft sind; sie kommen meist einzeln, seltener zu zweien oder dreien vor. Die Eiweissstoffe sind zum Teil (ca. 6.30 Proz.) in Wasser löslich, zum Teil (ca. 7.0 Proz.) unlöslich. An Alkaloiden enthalten die Bohnen im Mittel 1.5 Proz., wovon ca. 1.2—1.3 auf Theobromin, 0.15.—0.2 auf Coffeïn kommen. Das Theobromin krystallisiert in rhombischen Prismen, löst sich in heissem Alkohol, Chloroform oder auch in heissem Wasser, aber in

allen ziemlich schwer auf. Eine Trennung der beiden ist nach E. Schmidt durch kaltes Benzol möglich. Der Gerbstoffgehalt der Bohnen beträgt durchschnittlich 6—8 Prozent; zu dem roten Farbstoff, dem Kakaorot, scheint er in besonderer Beziehung zu stehen; es scheint, als ob der Farbstoff sich allmählich aus dem Gerbstoff entwickelt und zwar während des Rottens der Bohnen. Eisensalze werden durch den Gerbstoff dunkelgrün gefärbt. Die Mengenverhältnisse der übrigen Bestandteile sind: Gummi 2.17, Cellulose 6.40 und Mineralstoffe 2.75 Prozent. Die angegebenen Mengenverhältnisse schwanken je nach dem Ausfall der Ernte; diese Schwankungen sind aber nicht so erheblich wie beim Thee.

Als Genussmittel kommt Kakao hauptsächlich in zwei Formen auf den Markt, als Kakaopulver (Puder-Kakao) und, im Gemenge mit Zucker und Gewürz, als Schokolade. Das Kakaopulver wird, der besseren Verdaulichkeit wegen, von einem Teile seines Fettes befreit; das durch warmes Pressen abgeschiedene Fett, das Kakaoöl oder die Kakaobutter, bildet einen Handelsartikel für sich. Meist werden den gerotteten und gerösteten Bohnen 20—30 Prozent Fett entzogen. Schokolade ist ein aus enthülsten und gerösteten Kaffeebohnen mit Zucker und Gewürzen hergestelltes Gemisch, welches infolge seines hohen Fettgehaltes schmelzbar ist und dadurch in die verschiedensten Formen gebracht werden kann.

Das Kakaopulver, der Puder-Kakao, stellt ein feines, rotbraunes Pulver dar, von angenehmem Aroma und Geschmack. Das reine Kakaopulver wird aber, angeblich um dasselbe besser löslich und bekömmlich (?) zu machen, mit Pottasche oder Magnesia, oder mit beiden gleichzeitig behandelt und kommt dann, mit der Bezeichnung „leicht löslicher Kakao“ versehen, auf den Markt. Dass mit diesen Zusätzen eine Auflockerung des Zellgewebes erreicht wird, ist zweifellos, es ist aber auch mit Recht von verschiedenen Seiten darauf hingewiesen worden, dass ein mit alkalischen Stoffen beladenes Prodrukt als besser verdaulich nicht gelten kann. Das Kakaopulver erhält aber auch noch Zusätze von Stoffen organischer Natur, welche dem Gemisch einen diätetischen Wert zu erteilen bezwecken. Das wichtigste dieser Produkte ist der sogen. Eichelkakao, der durch Vermischen eines Aufgusses aus gerösteten Eicheln mit Kakaopulver, Eindampfen und Austrocknen der Masse hergestellt wird.

Die **mikroskopische Untersuchung** des Kakao und der Schokolade bezweckt hauptsächlich die Feststellung von Formelementen der Kakaoschalen. Für die Untersuchung selbst muss aber sowohl Kakao wie Schokolade erst vorbereitet werden. Man kocht zuerst behufs Entfernung des Fettes mit Alkohol gut aus, entfernt den Rest des Zuckers durch Ausziehen mit Wasser und kocht dann, mit mässig verdünnter Salpetersäure verdünnt, mit Wasser, lässt kurze Zeit stehen. Dann wird abgegossen und der Bodensatz mit Wasser ausgewaschen. Der Rückstand wird nun mit ziemlich starker Kalilauge ausgekocht, dann wieder mit Wasser verdünnt und ausgewaschen. Der so vorbereitete Rückstand dient für die mikroskopische Untersuchung.

Die Schale der Kakaobohne besteht aus vier Schichten verschiedenartiger Zellen. Die äusseren sind langestreckt, starkwandig und eng, dann folgen grosse, polygonale Zellen und in der Mittelschicht ovale oder runde, mit Tüpfeln versehene Zellen, welche von starken Gefässbündeln mit vielen Spiralgefässen durchzogen sind. Die innere Schicht besteht aus kleinen Zellen mit stark lichtbrechender Wandung von länglicher Form. Die Spiralgefässe der Mittelschicht sind für das Vorhandensein von Kakaoschalen zwar ein gutes, aber ein nicht ausreichendes Merkmal, da ähnliche Gefässe auch im Kern der Kakaobohne vorkommen. Massgebend für das Vorhandensein von Kakaoschalen sind die lichtbrechenden, länglichen Zellen der Innenschicht.

Der mikroskopische Nachweis von Mehl bietet infolge der verschiedenen Beschaffenheit der Stärkekörner keine Schwierigkeit; Zucker ist vor der Untersuchung durch Auswaschen mit Wasser zu entfernen.

Chemische Untersuchung. Bei der vollständigen Untersuchung von Kakao und Schokolade kommen folgende Bestimmungen in Betracht.

Die Bestimmung des Wassers durch Austrocknen einer gewogenen, mit geglühtem und gewaschenem Seesand vermischten Probe bei 110° C. bis zur Gewichtskonstanz. Die Masse muss wiederholt nach dem Erkalten zerrieben und wieder erwärmt werden.

Die Bestimmung des Gesamtstickstoffs nach der Methode von Kjeldahl siehe Seite 81.

Zur Bestimmung des Fettes mischt man eine abgewogene Menge Substanz mit der gleichen Gewichtsmenge ausgeglühtem und gewaschenem Sande und erwärmt im Trockenkasten oder auf dem Wasserbade bis zum Schmelzen, lässt erkalten und mischt nochmals eine gleich grosse Menge Sand hinzu. Dann wird in bekannter Weise mit Äther extrahiert.

Die Bestimmung der Holzfaser erfolgt in der vorher entfetteten Substanz nach der auf Seite 98 angegebenen Methode.

Zur Bestimmung des Zuckers (in der Schokolade) werden genau 13.024 *g* mit Wasser von Zimmertemperatur durchschüttelt, das Filtrat mit wenig Bleiessig entfärbt und bis auf 100 CC aufgefüllt, dann polarisiert. Oder man zieht die vorher möglichst entfettete Schokolade mit Alkohol aus, bis das Extrakt nicht mehr gefärbt ist, dampft den filtrierten Auszug ein und zieht den Rückstand mit kaltem Wasser aus. Ist die Lösung noch etwas gefärbt, so wird mit Bleiessig entfärbt, das überschüssige Blei mit Natriumkarbonat entfernt, die Lösung bis zu einem Volumen aufgefüllt, und in einem aliquoten Teile der Zucker nach Inversion mit Fehlingscher Lösung bestimmt.

Zur Bestimmung der Stärke, aus deren Menge sich noch ein etwaiger Zusatz von Mehl berechnen lässt, werden 3 *g* Kakao oder 5 *g* Schokolade, welche zur Entfernung des Zuckers wiederholt mit Wasser ausgewaschen

wurden, mit 100 CC Wasser vier Stunden lang bei drei Atmosphären behandelt, die Lösung wird heiss durch ein Asbestfilter filtriert, heiss ausgewaschen, auf 200 CC gebracht, mit 20 CC rauchender Salzsäure drei Stunden im offenen Gefäss im Wasserbade digeriert, nach dem Erkalten bis zur schwach sauren Reaktion mit Natronlauge versetzt, auf 250 oder 500 CC gebracht und in einem aliquoten Teile der Zucker nach bekannten Methoden bestimmt. Bei der Berechnung des Mehlzusatzes aus der gefundenen Stärkemenge sind für Mehl rund 70, für Kakao rund 9 Prozent Stärke in Ansatz zu bringen.

Der Nachweis fremder Fette in der Kakaomasse wird durch die Untersuchung des mittelst reinsten Äthers ausgezogenen und filtrierten Fettes geführt. Das reine Kakaofett zeigt den Schmelzpunkt 32—33.6° C., die Jodzahl 34—37.5, und die Verseifungszahl (Koettstorfer) 192—195. Für die Bestimmung des Schmelzpunktes ist folgendes Verfahren vereinbart worden. Die Capillaren, aus nicht entglasenden Röhren ausgezogen, sollen 5 *cm* lang sein. Das aus dem nicht weit über den Schmelzpunkt erwärmten Fett ausgesogene Fettsäulchen soll 4 *mm* lang sein. Die Bestimmung darf erst 3 Tage (!) nach der Einfüllung ausgeführt werden. Das Capillarröhrchen wird so an dem Thermometer befestigt, dass das Fettsäulchen sich in der Mitte des Quecksilberkörpers befindet. Das Thermometer muss mindestens in $^1/_{1}$ Grade geteilt sein. Das Röhrchen soll 35 *cm* tief eintauchen, damit der über der Fettmasse lastende Wasserdruck ein bestimmter sei. Als Gefäss für die Bestimmung des Schmelzpunktes dienen drei ineinander passende Bechergläser, von denen das äussere und das innere mit ausgekochtem Wasser gefüllt sind, das mittlere mit Quecksilber beschwert aber leer ist. Die Temperatur wird in dem Moment, wo das Säulchen sich zu bewegen beginnt, abgelesen.

Zur Bestimmung des Theobromins werden 10 *g* Kakao oder 20—30 *g* Schokolade mit Wasser eine Stunde lang gekocht und mit ammoniakalischem Bleiessig in geringem Überschuss versetzt, dann wird filtriert. Der Niederschlag wird so lange mit siedendem Wasser ausgewaschen, bis das angesäuerte Filtrat mit phosphor-wolframsaurem Natron keinen Niederschlag mehr giebt; die Gesamtmenge des Filtrates beträgt 700—800 CC., dasselbe wird nach Zusatz von etwas Ätznatron bis auf ca. 50 CC eingedampft, dann das Blei durch Schwefelsäure ausgefällt und filtriert. Das schwefelsaure Filtrat wird durch eine in grossem Überschuss zugesetzte Lösung von phosphorwolframsaurem Natron gefällt und gelinde erwärmt. Nach vollständiger Klärung wird abfiltriert und mit 6—8prozentiger Schwefelsäure ausgewaschen. Das ausgewaschene Filter wird in einem Becherglase mit überschüssiger Ätzbarytlösung bei Wasserbadwärme behandelt, der überschüssige Baryt wird durch verdünnte Schwefelsäure, und der Überschuss dieser wieder durch Baryumkarbonat entfernt. Dann wird heiss filtriert. Das Filtrat wird eingedampft und bis zur Gewichtskonstanz ausgetrocknet, dann verascht und mit kohlensaurem Ammon befeuchtet, getrocknet und wieder gewogen. Die Gewichtsdifferenz zwischen der ersten und zweiten Wägung entspricht der Menge des abgeschiedenen Theobromins.

Zur Bestimmung der Asche werden 4—5 *g* Substanz erst sehr vorsichtig verkohlt, dann verbrannt.

Die **Beurteilung** von Kakaomasse, Kakaopulver und Schokolade hat folgendes zu berücksichtigen:

Die mikroskopische Prüfung giebt Aufschluss über fremde

Beimengungen von Vegetabilien. Wohl zu beachten ist, dass die für die Schalen der Kakaobohne eine Zeitlang als ausschlaggebend angesehenen Spiralgefässe auch im Kern der Bohne, wenn auch vereinzelt, gefunden werden, sodass dieses Merkmal für den sicheren Nachweis allein nicht ausreicht. Wie schon hervorgehoben, müssen für den sicheren Nachweis vorhandener Schalenteile die charakteristischen Zellen der inneren Schicht der Schale angesehen werden. Es ist ferner zu beachten, dass beim Schälen und Reinigen der Bohnen auch die besten Maschinen nicht so genau arbeiten, dass Schalenteile in der Kakaomasse völlig ausgeschlossen wären. Man wird daher den mikroskopischen Befund nur dann als beweisend für einen absichtlichen Zusatz von Schalen ansehen dürfen, wenn die Merkmale in grösserer Menge vorhanden sind. Jedenfalls ist hier neben dem mikrokopischen Befunde auch die Bestimmung der Holzfaser aut chemischem Wege mit heranzuziehen, welche ein sehr brauchbares Resultat liefert, da der Gehalt der Körner an Cellulose nur 3—4 Proz., der der Schalen dagegen 14—15 Proz. beträgt.

Der mikroskopische Nachweis von Mehl ist demgegenüber sehr einfach, da hier die charakteristische Form der Stärke schon genügenden Anhalt giebt. Verfälschungen von Kakaopulver mit Mehlen, namentlich Stärkemehlen, sind wiederholt*) beobachtet worden.

Auf den Gehalt an Fett und auf die Beschaffenheit desselben ist besonders zu achten. In der Regel werden, wie erwähnt, beim Kakaopulver 20—30 Prozent Fett ausgezogen; das Fett selbst hat seinen besonderen Wert und es kann deshalb auch vorkommen, dass einem fast vollständig entfetteten Kakao ein ganz anderes billigeres Fett wieder beigemischt wird. Bei der Schokolade muss die Menge des gefundenen Fettes annähernd halb so viel betragen, wie das Gesamtgewicht minus Zucker. Unter den als Ersatz des Kakaofettes angewendeten Fettarten wurden beobachtet, Rindertalg und gereinigtes Kokosnussöl, beide sehr leicht durch die bei den Untersuchungsmethoden angegebenen Merkmale vom Kakaofett zu unterscheiden.

Der Gehalt an Theobromin ist S. 281 angegeben, die Schwankungen halten sich zwischen 1.34—1.66 Prozent.

---

*) Pharm. Ztg. 1892 p. 419.

Sehr wichtig ist eine genaue Untersuchung der Mineralstoffe (Asche), deren Menge in reinem Kakao 3.56 Prozent nicht übersteigt. Die Farbe der Asche ist nie rein weiss, sondern immer mehr oder weniger grau. Wird eine rot gefärbte Asche erhalten, so deutet das auf Eisenoxyd enthaltende Farbmaterialien (Bolus, Ocker oder Ziegelmehl), welche bei der Schokolade zum Auffärben behufs Verdeckung eines Mehlzusatzes verwendet werden. Ein auffallend hoher Alkali- oder Magnesiagehalt wird immer bei dem mit Alkalien oder Magnesia behandelten Kakaopulver, dem sogen. „leichtlöslichen Kakao", gefunden werden. Ein abnorm hoher Alkali- und Magnesiagehalt gilt als Verfälschung. An Stelle der Pottasche und der Magnesia kommen auch Ammoniak und kohlensaures Ammon zur Verwendung; in solchem Falle ist der Ammoniakstickstoff ein wesentlich höherer; derselbe beträgt im reinen Kakaopulper 0.20—0.25 Prozent, er steigt dann bis auf mehr als 0.3 Prozent.

4. Tabak.

Der Fabrikation des Tabaks dienen: *Nicotiana tabacum*, *N. rustica* und *N. macrophylla*, neben diesen werden in geringerem Umfange noch einige andere Arten verwendet. Das Einsammeln der Tabakblätter erfolgt von dem Zeitpunkte ab, von welchem an die Blätter eine hellgrüne bis gelbliche Farbe bekommen, d. h. welk werden. Die unteren, zuerst welk werdenden Blätter werden zuerst entfernt. Ein wesentliches Erfordernis ist die Erzielung möglichst grosser Blätter; zu dem Zweck werden sowohl die Seitensprossen, wie der Blütenstand entfernt. Das Entfernen der Blütenknospen (das Köpfen) wird vorgenommen, wenn die Blütenknospen vollständig entwickelt, aber noch nicht aufgeblüht sind, sie lassen sich in diesem Entwickelungsstadium leicht, ohne Beschädigung der Blätter, entfernen. Das Entfernen der Seitensprossen wird kurze Zeit nach dem Köpfen derart ausgeführt, dass man dieselben, möglichst ohne Verletzung der Pflanze, mit dem Finger abdrückt.

Die Art des Trocknens der Tabakblätter ist nicht überall die gleiche, wesentlich hierbei ist, dass das Trocknen nicht zu langsam erfolgt, und die Einwirkung von direktem Sonnenlicht möglichst

vermieden wird. Die Blätter zeigen nach dem Trocknen eine braune Farbe, wenn die Luft während des Trockenprozesses genügend Feuchtigkeit enthielt; war die Luft zu trocken, so erhält sich die grüne Farbe der Blätter mehr oder weniger, es muss dann mit dem Abnehmen der Blätter bis zur Entstehung der braunen Farbe durch Einwirkung der Feuchtigkeit der Luft gewartet werden.

Nach dem Trocknen werden die Blätter einem Gärungsprozess unterworfen, welcher darin besteht, dass sie in besonders hierfür eingerichteten Räumen in Haufen von ca. 2 Meter Höhe fest zusammengeschichtet werden. Das Innere des Haufens erwärmt sich sehr bald; es tritt eine Art Gärung ein, durch welche die chemischen Bestandteile der Blätter mehr oder weniger tiefgreifend verändert werden. Die Fermentation muss nun so geleitet werden, dass alle Blätter möglichst gleichmässig erwärmt werden. Zu diesem Zwecke werden die Haufen in bestimmten Zeitintervallen umgelegt, so dass die inneren Bündel an die äusseren Stellen kommen und umgekehrt. Der fermentierte Tabak wird nochmals einem kurzen Trockenprozess unterworfen und stellt in diesem Zustande die rohe Handelsware dar, aus welcher die einzelnen Tabakfabrikate hergestellt werden.

Durch die angeführten vorbereitenden Bearbeitungen erleiden die chemischen Bestandteile der Tabakblätter Veränderungen, welche die Güte des Tabaks bedingen. Je sorgfältiger daher die einzelnen Operationen überwacht werden, um so mehr Gewähr für ein sich bezüglich der Zusammensetzung gleich bleibendes Produkt ist gegeben.

Die chemischen Bestandteile der getrockneten und fermentierten Tabakblätter sind die folgenden: Der Wassergehalt schwankt zwischen 8—13 Prozent und beträgt im Mittel 10 Prozent. Nikotin, das Alkaloid der Tabakpflanze, findet sich in wechselnder Menge in den einzelnen Pflanzenteilen vor. Durch die Gärung der Tabakblätter wird der Nikotingehalt meist vermindert; in einzelnen Fällen kann das Nikotin durch die Gärung vollständig verschwinden; der Gehalt an Nikotin ist deshalb in den einzelnen Tabakssorten ein sehr schwankender, der Höchstgehalt, welcher beobachtet wurde, beträgt 4.5 Prozent. Der Nikotingehalt eines Tabaks darf als der die Güte des Tabaks allein bedingende Bestandteil nicht angesehen werden,

denn es ist eine allgemein bekannte Thatsache, dass abgelagerter Tabak einen grösseren Wohlgeschmack besitzt, als frischer. Während des Lagerns entweicht aber ein nicht unbeträchtlicher Teil des Nikotins. Das Aroma des verglimmenden Tabaks hängt wahrscheinlich von einem Gehalt an eigenartigen Harzen, den Tabakharzen, über deren Natur bis jetzt noch wenig bekannt ist, ab. Nach Kiessling*) sind diese Tabakharze zum Teil indifferenter, zum Teil saurer Natur. Der Ammoniakgehalt der Tabakblätter entsteht zum grössten Teile erst während des Trocknens und während der Fermentation, er schwankt nach Nessler zwischen 0.1—0.9 Prozent. Salpetersäure findet sich in nicht fermentierten Tabakblättern in nicht unbedeutender Menge, bis zn 1.3 Prozent, in fermentiertem Tabak dagegen in sehr geringer Menge; augenscheinlich wird die Salpetersäure bei der Gärung zu Ammoniak reduziert. Gute Tabaksorten dürfen Salpetersäure nur in Spuren enthalten. Der Gesamtstickstoffgehalt des lufttrocknen fermentierten Tabaks (aus Nikotin, Salpetersäure, Ammoniak und Eiweisstoffen) schwankt zwischen 3—4.5 Prozent. Der Fettgehalt des Tabaks — nach Kiessling sind es richtiger wachsartige Stoffe — wird durchschnittlich zu 3—6 Prozent angegeben. Hierzu bemerkt Kiessling sehr richtig, dass in diesen Mengen immer auch die Harzbestandteile inbegriffen sind, da bei der gebräuchlichen Bestimmungsmethode (Ausziehen mit Äther) das Harz ebenfalls gelöst wird. Die Eiweissstoffe des Tabaks scheinen auf die Güte desselben nicht ohne Einfluss zu sein; man bemüht sich, eine möglichst eiweissarme Ware zu erzeugen durch sorgfältige Auswahl der anzuwendenden Düngemittel. Die Cellulose und das Umwandlungspordukt derselben, die inkrustierende Substanz, schwankt im Tabak innerhalb weiter Grenzen. An organischen Säuren enthält der Tabak Oxalsäure gegen 2 Prozent, Apfelsäure gegen 8—10 und Citronensäure gegen 2.8 Prozent; dieselben scheinen auch auf den Geschmack und Geruch des Tabaks von Einfluss zu sein. Die Mineralstoffe (Asche) machen einen ganz erheblichen Bestandteil des Tabaks aus; im Mittel 17—18 Prozent; die Blätter sind reicher an Mineralstoffen als die Rippen, die vorwiegenden Bestandteile der Asche sind Kali, Kalk und Magnesia.

---

*) Tabakkunde 193 p. 56.

Bei der Verarbeitung des Rohtabaks zu den einzelnen Tabakfabrikaten muss auf die Verschiedenartigkeit der einzelnen Tabaksorten Rücksicht genommen werden. Man stellt deshalb durch Mischungen verschiedener Tabakssorten, ähnlich wie beim Wein, Produkte her, die zusammen bessere Eigenschaften haben, als jede einzelne Sorte für sich. Eine zweite Operation besteht in dem Auslaugen bezw. Imprägnieren des Rohtabaks. Das Auslaugen bezweckt die Verminderung eines zu grossen Nikotingehaltes und die Verbesserung des Geruches, es ist aber unvermeidlich, dass dabei auch andere wertvolle Stoffe mit ausgezogen werden. Die Imprägnierung des Tabaks bezweckt die Verbesserung des Geruches und Geschmackes durch Anwendung aromatischer Stoffe in Form sogen. Tabakssaucen.

Die Cigarren enthalten als Einlage eine bessere Tabaksorte, bezw. eine Mischung aus verschiedenen, welche den Ansprüchen des Konsumenten entspricht. Die Decke besteht aus einem unversehrten Blatte, dessen Qualität geringer sein darf, da sie ja nur einen kleinen Anteil der ganzen Cigarre ausmacht. Ein „Saucieren" findet bei den Cigarren meist nicht statt. Auch die Einlage fremder Kräuter dürfte nur in sehr seltenen Fällen vorkommen, da durch solche Beimengungen der Geschmack sehr beeinträchtigt wird.

Der Rauchtabak wird häufig erst sauciert oder aufgefärbt, dann zerschnitten und scharf getrocknet und schliesslich in Packete gebracht. Zur Erzeugung hellerer Farben wird der Tabak häufig geschwefelt.

Der Schnupftabak wird aus denjenigen Tabakssorten hergestellt, welche weder zur Cigarren- noch zur Rauchtabakfabrikation geeignet sind, die Blätter werden sauciert und in lockeren Haufen einer Art Gärung unterworfen, oder erst zu Karotten zusammengeschnürt, dann wird zerschnitten, getrocknet und pulverisiert. Schnupftabak ist immer aufgefärbt.

Der Kautabak wird aus gelaugten und dann wieder saucierten Blättern bereitet, die nach dem Saucieren stark gepresst werden. Er kommt in Form von Platten oder im gesponnenen Zustande in Rollen oder auch geschnitten in den Handel.

Als Beispiel einer Tabaksauce teilt Kissling folgendes Rezept mit: Auf 100 Teile Tabak nimmt man zunächst 2 Teile gedörrte Pflaumen und 1 Teil Korinthen. Dieselben werden mit 34 Liter Wasser gekocht, dann

seiht man durch Leinwand und kocht die erhaltene Flüssigkeit nach Zusatz von 1 Teil Fenchel, 0.5 Teilen Wacholderbeeren, 0.14 Teilen Nelken und 0.14 Teilen Holzkassie abermals. Nach erneutem Durchseihen mischt man einen durch Digestion mit 6 Liter Branntwein mit 0.2 Teilen Muskatnusspulver und 0.2 Teilen Kaskarillrinde erhaltenen Auszug hinzu und versetzt schliesslich noch mit 2—3 Teilen Sirup. Derartige Rezepte existieren in Unmasse und jeder Fabrikant hütet das seine auf das Sorgfältigste, hält es auch natürlich immer für das beste.

Tabaklaugen werden neuerdings fast ausschliesslich in besonderen Tabakslaugereien hergestellt. Man unterscheidet Tabakslaugen zum Zwecke der Imprägnierung von Tabaksfabrikaten und solche zur Vertilgung des Ungeziefers. Allgemeines Interesse beanspruchen diese Produkte nicht.

Die **mikroskopische Untersuchung** des Tabaks darf sich lediglich auf die Feststellung der Identität des Tabaksblattes beschränken, dessen Merkmale so charakteristisch sind, dass ein Zweifel ausgeschlossen erscheint. Die Oberhaut des Blattes zeigt polygonale, nur schwach gewellte Zellen mit grossen Spaltöffnungen, dann aber sehr charakteristische Haare in zwei Formen. Der grössere Teil dieser Haare ist lang, mehrzellig spitz zulaufend und einfach, seltener verzweigt; der kleinere Teil besteht aus Drüsenhaaren, die ebenfalls sehr lang, aber am Ende kopfförmig verdickt sind. Die Zellen der Unterhaut des Blattes sind dagegen stark wellig, gebuchtet, ebenfalls von grossen Spaltöffnungen unterbrochen, die Behaarung ist hier aber nicht so dicht wie auf der Oberhaut. Dunkel gefärbte Tabaksorten (namentlich Schnupftabak) müssen für die mikroskopische Prüfung durch Auskochen mit Kalilauge erst vorbereitet werden.

Chemische Untersuchung. Bei der Bestimmung des Wassers ist zu berücksichtigen, dass der Tabak nicht unerhebliche Mengen krystallhaltiger Salze enthält, dann aber auch das gebundene Nikotin sich bei 100° schon merklich verflüchtigt. Nach Kissling genügt ein zweistündiges Austrocknen bei 50° C. unter Beobachtung der allgemein bekannten Kautelen, um brauchbare und übereinstimmende Werte zu erhalten.

Eine Bestimmung des Fettes hat nur untergeordneten Wert, da bei der allgemein üblichen Methode des Ausziehens mit Äther Harzbestandteile in den Auszug mit übergehen.

Die Bestimmung des Gesamtstickstoffs erfolgt nach der Kjeldahlschen Methode (Seite 81);

die Bestimmung der Holzfaser nach der Seite 98 angegebenen Methode.

Für die Bestimmung des Nikotins wendet Kissling*) folgende Methode an. Der Tabak wird zunächst, wenn er noch unbearbeitet ist, entrippt, dann zerschnitten, bei gelinder Wärme (50—60° C.) 1—2 Stunden getrocknet und pulverisiert. 20 *g* dieses Pulvers werden in einer geräumigen Reibschale mit 10 CC einer verdünnten alkoholischen Natronlauge (6 *g* Natriumhydrat in 40 CC Wasser) gelöst, mit 60 CC eines 95prozentigen Weingeistes versetzt und das nicht backende Pulver in einem Fett-Extraktionsapparat mit Äther extrahiert. Nach Beendigung der Extraktion wird der Äther behutsam, aber nicht vollständig abdestilliert, der Rückstand mit einer sehr verdünnten Natronlauge (4 *g*

*) Zeitschr. f. analyt. Chem. 1882 p. 64.

Natriumhydrat in 1 l Wasser) versetzt und der Destillation im Dampfstrom unterworfen, d. h. man giebt die Flüssigkeit in einen ca. 400 CC fassenden Kolben, versieht denselben mit einem doppelt durchbohrten Pfropfen, durch dessen eine Öffnung ein mehrfach gebogenes, weites Glasrohr — um ein Überspritzen der Flüssigkeit zu verhindern — zum Kühler führt, durch dessen andere Durchbohrung ein gebogenes, bis auf den Boden der Flasche reichendes Glasrohr geht, durch welches man den Wasserdampf eintreten lässt. Mit der Zuströmung des Wasserdampfes wird erst begonnen, wenn die nikotinhaltige Flüssigkeit schon einige Minuten gekocht hat. Die ganze Destillation wird möglichst energisch und in der Weise betrieben, dass gegen Ende derselben der Kolbeninhalt noch 25 CC beträgt; nur bei sehr nikotinreichen Tabaken ist es nötig, mehr als 400 CC abzudestillieren; aber selbst bei diesen enthalten die vierten 100 CC nur noch einige *mg* Nikotin. Je 100 CC des Destillates werden gesondert aufgefangen und unter Anwendung von Rosolsäure als Indikator mit Schwefelsäure titriert. 1 Teil Schwefelsäure = 4.05 Teilen Nikotin.

Zur Bestimmung der Salpetersäure werden 20 *g* Tabakpulver mit 200 *g* 40prozentigem, mit Natron etwas alkalisch gemachtem Spiritus eine Stunde lang am Rückflusskühler gekocht, nach dem Erkalten ein möglichst grosser, durch Wägung bestimmter aliquoter Teil abfiltriert, zur Sirupskonsistenz eingedampft und mit heissem Wasser wieder aufgenommen. Der Apparat ist wie folgt eingerichtet. Ein Kochfläschchen von 250—300 CC Inhalt enthält mittelst durchbohrten Kautschukstopfens ein ca. 15 CC fassendes Trichterrohr mit Glashahn, das Trichterrohr ist zu einer feinen Spritze ausgezogen, reicht aber nicht bis in die Flüssigkeit hinein. Durch eine zweite Durchbohrung des Kautschukstopfens geht ein Gasableitungsrohr, welches unter Wasser in eine mit Wasser gefüllte Messröhre endet.

Bei der Ausführung der Stickstoffbestimmung bringt man 40 CC einer Eisenchlorürlösung (welche ca 200 *g* Eisen im Liter enthält) und ebensoviel 20prozentige Salzsäure durch das Trichterrohr in das Kochfläschchen, so dass etwas Salzsäure im Trichterrohr verbleibt. Die Flüssigkeit wird nun zum Sieden erhitzt und, sobald alle Luft aus dem Apparat verdrängt ist, die mit Wasser gefüllte Messröhre über die Mündung der Gasleitungsröhre gestülpt. Man lässt dann durch das Trichterrohr 10 CC einer „Normalsalpeterlösung" (33 *g* Natriumnitrat im Liter enthaltend) mit der Vorsicht hinzufliessen, dass der Inhalt des Kolbens durch die Flüssigkeit von der Luft abgesperrt ist, den letzten Rest der Salpeterlösung spült man mit etwas Salzsäure nach. Das Einlaufenlassen geschieht langsam, die Eisenlösung muss während derselben immer lebhaft sieden. Sobald die Gasentwicklung aufgehört hat, legt man eine neue Messröhre vor, und giebt in derselben Weise ein abgemessenes Volumen der vorbereiteten Tabaklösung hinzu. Sobald die Gasentwicklung zu Ende ist, wird wieder eine neue Messröhre vorgelegt und auf diese Weise mehrere Bestimmungen hintereinander ausgeführt, ohne dass eine Erneuerung der Eisenlösung erforderlich ist. Die mit Stickoxyd gefüllten Messröhren werden in einen geräumigen, mit Wasser gefüllten Glascylinder übergeführt und nach Ausgleich der Temperatur des umgebenden Wassers die Volumina abgelesen. Umständliche Berechnungen sind hier nicht erforderlich, da die mit der Normalsalpeterlösung erhaltene Menge unmittelba der aus der Tabaklösung erhaltenen entspricht.

Die Bestimmung der im Wasser löslichen Extraktivstoffe erfolgt in ähnlicher Weise wie beim Kaffee. Man kocht eine gewogene Menge des zerschnitenen Tabaks aus, lässt erkalten, hebert die wässrige

Flüssigkeit ab und wiederholt das Auskochen so lange, bis das abfliessende Wasser kaum noch gefärbt erscheint. Der Rückstand wird gelinde gepresst, getrocknet und gewogen.

Zur Bestimmung des Zuckers (in sauciertem Tabak) kocht man 40 *g* Tabak mit 250 CC Wasser und verdünnt nach dem Erkalten bis auf 290 CC. 200 CC der abgeheberten klaren Flüssigkeit werden mit Bleiessig ausgefällt, dann auf 250 CC aufgefüllt und 200 CC des klaren Filtrates mit Schwefelwasserstoff entbleit. Nach dem Verjagen des Schwefelwasserstoffs durch Anwärmen wird wieder auf 200 CC aufgefüllt und der Zucker in bekannter Weise vor und nach der Inversion mittelst Fehling'scher Lösung bestimmt.

Zur Bestimmung des Amid-Stickstoffs verfährt man nach Fesca wie folgt: Man extrahiert 10 *g* Tabakpulver mit 40prozentigem Alkohol eine Stunde lang bei 100° C., lässt erkalten, wägt, filtriert und dampft von dem Filtrat einen aliquoten Teil zum Sirup ein. Der Sirup wird wieder mit heissem Wasser aufgenommen, filtriert, das eingeengte Filtrat wird mit Schwefelsäure aufgenommen und vorsichtig mit phosphorwolframsaurem Natrium, Eiweiss, Pepton, Nikotin und Ammoniak ausgefällt. Die Flüssigkeit wird unfiltriert auf ein bestimmtes Volumen gebracht, dann ein aliquoter Teil abfiltriert, unter Zusatz von wenig Chlorbaryum eingedampft und der Stickstoff nach Kjeldahl bestimmt. Ist Salpetersäure zugegen, so schliesst dieser Stickstoff teilweise den Salpeterstickstoff mit ein.

Die Bestimmung der Mineralstoffe (Asche) erfolgt in bekannter Weise durch vorsichtiges Verkohlen und Verbrennen.

Bei der **Beurteilung** der Tabakfabrikate kann die chemische Untersuchung nur geringe Dienste leisten. Geschmack und Gewohnheit des rauchenden Publikums weichen so stark von einander ab, dass es unmöglich ist, allgemein giltige Grundsätze festzustellen. Absichtliche Verfälschungen durch Substitution anderer Blätter können durch mikroskopische Untersuchung festgestellt werden; als Verfälschungsmittel können natürlich alle möglichen Blätter angewendet werden, besonders geeignet erscheinen die Blätter der Kartoffeln, Runkelrüben, Rhabarber, Huflattich und ähnliche. Die Blätter der Kirsche, Weichselkirsche und Rose werden nach dem Gesetze über die Besteuerung des Tabaks als zulässig erachtet.

Das Saucieren des Tabaks ist bei der Fabrikation des Schnupf- und Kautabaks allgemein üblich, bei den Cigarren und dem Rauchtabak wird es nur bei den minderwertigen Fabrikaten angewendet. Da fast alle Saucen mit Hilfe von zuckerhaltigen Flüssigkeiten hergestellt werden, so giebt die Bestimmung des Zuckergehaltes über eine stattgehabte Saucierung genügenden Aufschluss. Es ist aber immerhin auch möglich, dass zuckerfreie Saucen zur Anwendung kommen, man wird daher, wenn ein nur ganz minimaler Zuckergehalt

nachgewiesen wird, nicht mit Sicherheit behaupten dürfen, der betr. Tabak sei nicht sauciert. Auch die Bestimmung des Extraktes kann über diese Frage keinen genügenden Aufschluss geben, weil durch das Saucieren der Extraktgehalt des Tabaks nur um wenige Prozente erhöht wird: bei den grossen Schwankungen, denen die Mengenverhältnisse der Tabaksbestandteile unterworfen sind, kein genügender Anhaltepunkt.

Wertvoll ist die Bestimmung der Extraktivstoffe nur für die Beantwortung der Frage, ob ein Tabak ausgelaugt ist oder nicht; ein Tabak, welcher weniger als 35 Prozent Extraktgehalt aufweist, muss nach Kissling als ausgelaugt bezeichnet werden. Auch aus dem Aschengehalt lässt sich eine stattgehabte Auslaugung nachweisen; ein unverhältnismässig niedriger Aschengehalt, in welchem nur wenig Kali ist, zeigt ausgelaugten Tabak an.

Für den Nachweis einer Färbung des Tabaks empfiehlt Kissling bei Cigarren, dieselben mit einem mit Wasser oder verdünnten Alkohol befeuchteten Stückchen Fliesspapier zu bestreichen, färbt das Papier sich dabei braun, so ist eine Färbung nachgewiesen. Bei Rauch-(Schneide-)tabak klebt man grössere Partikel auf eine Glasplatte und betupft sie mit einem befeuchteten Stückchen Fliesspapier.

Schnupftabak ist immer gefärbt und häufig auch mit den heterogensten Dingen vermischt. Besonders zu beachten ist hier ein Gehalt an Blei, welcher durch bleihaltige Zinnfolie in den Tabak gelangt sein kann und häufig schon nachgewiesen wurde. Der Nachweis erfolgt am zweckmässigsten durch Untersuchung der nach dem Behandeln mit Salzsäure und chlorsaurem Kalium erhaltenen Flüssigkeit. Auch beim Kautabak ist auf Bleigehalt Rücksicht zu nehmen, da auch dieser häufig in Zinnfolie verpackt auf den Markt kommt. (Vgl. hierzu die Bestimmungen des Gesetzes betr. den Verkehr mit Blei und zinkhaltigen Gegenständen.)

XIII. Gewürze.

Als Gewürze werden die verschiedenartigsten Pflanzenstoffe, sofern sie aromatische oder scharf schmeckende Stoffe enthalten, benützt. Sie dienen in erster Reihe zur Erhöhung des Wohlgeschmacks der Speisen, dann zur besseren Absonderung der Verdauungssäfte. Es sind unter den gebräuchlichen Gewürzen auch alle möglichen Pflanzenteile: Wurzeln, Rinden, Samen, Blütenteile etc. vertreten. Die im ganzen, d. h. nicht zerkleinerten, Zustande auf den Markt kommenden Gewürze können auf Grund ihrer botanischen Merkmale sehr leicht als echt oder unecht erkannt werden. Schwierigkeiten mannigfachster Art aber bereitet die Untersuchung der gemahlenen Gewürze, weil infolge der feinen Zerteilung der Verfälschung Thür und Thor geöffnet sind. Es werden in der That zur Verfälschung die heterogensten Dinge verwendet. Dank der Schärfe der Reaktionen und mehr noch der Unwandelbarkeit der mikroskopischen Merkmale, wird man über die Natur einer event. vorliegenden Verfälschung nur in seltenen Fällen im Zweifel sein.

Im Handel finden sich, eigens zum Zwecke der Fälschung von Gewürzen, besondere Mischungen, welche unter der Bezeichnung „Matta“ feilgeboten werden. Es sind das ganz wertlose, verschieden (dem besonderen Zweck entsprechend) gefärbte Pulvermischungen, welche nach Mitteilungen von F. P. Hanausek und von J. Möller aus den Schalen (Spelzen) der Kolbenhirse, *Setaria germanica*, und anderen wertlosen Pulvern bestehen. Die Farbentöne dieser Produkte, aschgrau, zimtbraun und schokoladenfarben, sind speziell für Pfeffer, Zimt und Piment berechnet.

Die mikroskopische Prüfung ist bei der Untersuchung der Gewürze die Hauptsache, sie lässt mit vollkommener Schärfe die Merkmale der echten Ware von denen absichtlicher Zusätze erkennen. Soll aber ein vollkommen einwandfreies Resultat erhalten werden, so ist es unumgänglich notwendig, das zu untersuchende Objekt erst

gehörig vorzubereiten. Es mag noch darauf hingewiesen werden, dass Abbildungen, auch wenn solche mit mikrophotographischer Treue zur Hand sind, sich zwar sehr schön ausnehmen, aber für die praktische Untersuchung wenig Wert haben. Für den weniger Geübten ist es unerlässlich, die Gewebselemente an selbst hergestellten Schnitten aus unzweifelhaft echter Ware zu studieren, bevor er an die Untersuchung eines bestimmten Objektes geht. Wer diese goldene Regel gewissenhaft befolgt, wird sehr bald zu der Überzeugung gelangen, dass er Abbildungen ganz gut entbehren kann.

Für die Vorbereitung der pulverisierten Gewürze zur **mikroskopischen Untersuchung** giebt T. F. Hanausek das folgende Verfahren an.

Die zu untersuchenden Proben weisen gewöhnlich grössere und kleinere Stücke auf; man bringt von letzteren ein Häuflein auf den Objektträger, setzt Wasser hinzu und sucht sich zu orientieren. Die Anwesenheit von Stärkekörnern ist sofort zu konstatieren, dieselben werden nachher untersucht und zugleich ihre Grösse bestimmt. Werden gleichzeitig Gewebereste aufgefunden, so wird das Präparat zuerst geklärt; man setzt anfangs stärkere, dann schwächere Kalilauge (oder Chloralhydratlösung) hinzu, lässt dann vorsichtig durch ein Tuchende am Rande des Deckgläschens die Flüssigkeit aufsaugen, um den grössten Teil derselben zu entfernen, lässt am entgegengesetzten Ende etwas Wasser zufliessen, um es wieder mit dem Tuchende zu entfernen („man wäscht das Objekt") und bringt dann Glycerin hinzu. Durch letzteres wird in den meisten Fällen das Bild klar und durchsichtig. Steinzellen und sonstige Gewebereste werden auf diese Weise für die Beobachtung vollkommen brauchbar. Findet man in dem Pulver gröbere Stücke, so kann man diese durch gelindes Reiben mit dem Deckelglas verkleinern oder, was meistens wichtige Resultate fördert, zwischen Korkstücke einklemmen und davon mit dem Rasiermesser Schnitte anfertigen. Sind die Partikelchen sehr zerbrechlich, so bettet man sie in Stearin oder Gummi arabicum und schneidet im halberstarrten Zustande. Opake Stücke von Hautgeweben, Gefässbündeln, die schon durch ihr Äusseres eine grössere Resistenz verraten, legt man in Kalilauge und erwärmt, wäscht sie aus und bringt sie wieder in Glycerin; würden die Objekte dabei farblos und wenig deutlich, so kann durch Zusatz von Jod (meist Gelbfärbung) oder von Methylviolett das Objekt sichtbar gemacht werden. Dabei wird freilich vorausgesetzt, dass man es nicht bei einigen wenigen Versuchen bewenden lässt, sondern deren zahlreiche unternimmt und Vergleiche mit selbstbereitetem Pulver (aus bekanntem Material) anstellt.

Die **chemische Untersuchung** der Gewürze ist im grossen Ganzen bei allen dieselbe; nur bei einzelnen werden besondere Bestimmungen nötig. In Nachstehendem sind die allgemein anzuwendenden Verfahren zusammengestellt. Die besonderen Bestimmungen sind bei den einzelnen Gewürzen angeführt.

Bestimmung des ätherischen Öles. 10—20 *g* Substanz werden mit Äther ausgezogen, der das Fett und ätherische Öl enthaltende Auszug wird bei möglichst niedriger Temperatur vom Äther befreit, der Rückstand getrocknet und gewogen. Das den Rückstand enthaltende Kölbchen wird dann in bekannter Weise mit einem Wasser-Destillations-

kolben und einem Kühler verbunden und so lange Wasserdampf hindurchgeleitet, bis kein ätherisches Öl mehr übergeht. Der Rückstand wird wieder getrocknet und wieder gewogen; die Differenz der ersten und zweiten Wägung ergiebt die Menge ätherisches Öl.

Zur Bestimmung des alkoholischen Extraktes erschöpft man das Gewürz in einem Ätherextraktionsapparat mit Alkohol, destilliert den Alkohol ab, trocknet und wägt den Rückstand.

Bestimmung der in Zucker überführbaren Stoffe nach Lenz. 3—4 *g* des Gewürzes werden in einem Kochkolben mit $^1/_4$ *l* destilliertem Wasser unter öfterem Umschwenken 3—4 Stunden lang stehen gelassen, alsdann abfiltriert, mit etwas Wasser gewaschen und das noch feuchte Pulver sofort wieder in den Kolben zurückgespült. Zum Kolbeninhalt wird soviel Wasser gegeben, dass die Gesamtmenge desselben 200 CC beträgt, ferner werden 20 CC einer 25prozentigen Salzsäure zugefügt, der Kolben mit einem Rückflusskühler verbunden oder mit einem etwa 1 *m* langes Rohr tragenden Pfropfen geschlossen und unter öfterem Umschwenken genau 3 Stunden im lebhaft siedenden Wasserbade erhitzt; hierauf wird nach vollständigem Erkalten in einen $^1/_2$ *l*-Kolben filtriert, mit kaltem Wasser ausgewaschen, das Filtrat mit Natronlauge möglichst genau neutralisiert und bis zur Marke aufgefüllt. In einem aliquoten Teile (etwa 50 CC) bestimmt man den Zucker gewichtsanalytisch und berechnet das gefundene Kupfer entweder auf Dextrose- oder Stärkewert um.

Mit der Bestimmung der Asche ist bei den Gewürzen gleichzeitig die Bestimmung der Menge des in Salzsäure unlöslichen Teiles der Asche und event. auch des Sandes zu verbinden. Den Sandgehalt erfährt man annähernd genau, wenn man den in Salzsäure unlöslichen Teil in ein Platinschälchen spült und darin einige Zeit mit einer Lösung von Natriumkarbonat und Ätznatron kocht, dann wird das Ganze auf dasselbe Filter zurückgebracht, dort mit heissem Wasser gut ausgewaschen und nach dem Trocknen geglüht und gewogen. Im Übrigen erscheint es bei der Untersuchung der Gewürze immer ratsam, sich die Asche genauer anzusehen, auch wenn die Menge derselben sich innerhalb der für das fragliche Gewürz normierten Grenze hält.

I. Anis.

Die Früchte von *Pimpinella (Tragium) Anisum*, einer in Kleinasien und Ägypten einheimischen, im südlichen Europa, auch in Russland und in Deutschland angebauten Umbellifere, sind rundlich eiförmig, mit anliegenden grauen Haaren bedeckt, von graugrüner Farbe und mit zarten, hellen, wenig hervortretenden Rippen versehen. Die Frucht trennt sich bei der Reife nicht in die Teilfrüchtchen, sie ist von zwei stehen gebliebenen Griffelenden gekrönt. Zwischen den Rippen befinden sich Ölstriemen, welche ätherisches Öl enthalten. Der Geschmack der Früchte ist erst angenehm süsslich, hinterher scharf und brennend.

Von den Handelssorten gelten die aus Spanien und Malta stammenden Früchte, die gewöhnlich auch eine etwas hellere Farbe haben,

als die besten, die russischen als die schlechtesten. Der wesentliche Bestandteil der Anisfrüchte ist das ätherische Öl. Die Untersuchung der Anisfrüchte hat sich zu erstrecken: auf die Feststellung der Identität der botanischen Merkmale, auf die Feststellung des Gehaltes an ätherischem Öl, der im Durchschnitt 2—3 Prozent beträgt, und endlich auf die Bestimmung der Mineralstoffe (Asche), deren Menge in reinem Anis 5—6 Prozent nicht übersteigt.

Bei der **Beurteilung** der Anisfrüchte giebt in erster Linie die Farbe ein ganz brauchbares Kriterium. Guter Anis hat grünlich graue Farbe, verdorbener eine unansehnlich schwarze. Die schwarze Färbung kann bedingt sein durch das Einsammeln der Früchte vor der völligen Reife, in solchem Falle ist der Geruch nur schwach und der Gehalt an ätherischem Öl ein geringer; oder sie kann bedingt sein durch Selbsterwärmung der Früchte während des Transportes, in solchem Falle ist der Geruch dumpf, der Geschmack nicht angenehm süsslich.

Die am häufigsten beim Anis vorkommende Verschlechterung bezw. Verfälschung ist das Beimengen von Erdklümpchen oder kleinen Steinchen, von welchen auch die beste, preiswürdige Ware nie ganz frei ist. Der Nachweis erfolgt mittelst der Lupe, der Aschenbestimmung, oder auch der sogenannten Schwimmprobe, die letztere ist indess nicht immer empfehlenswert. Der zulässige Gehalt an derartigen Beimengungen wird bis auf 6 Prozent normiert werden können, mit Rücksicht darauf, dass auch die beste Handelsware Erdklümpchen enthält.

In einem vor dem Landgericht Fürth am 7./7. 86 verhandelten Falle erkannte der Gerichtshof, dass der Verkauf von Anis mit einem Gehalt von 6.86% erdiger Teile, dessen Verkäufer nachweislich für genaue Aussiebung seiner Ware Sorge getragen hatte, nicht als Vergehen gegen das Nahrungsmittel-Gesetz zu bestrafen sei, weil die Sachverständigen über den höchsten zulässigen Gehalt von Anis an Erdteilen verschiedener Meinung waren, weil ferner den Chemikern in Bezug auf den Anis eine ergiebige Praxis nicht zur Seite stehe, eine gesetzliche Vorschrift dafür, welcher Prozentsatz von erdigen Bestandteilen im Anis nicht zu beanstanden sei, nicht existiere und endlich die von den Chemikern aufgestellten Regeln rechtliche Beachtung nur dann verdienten, wenn sie mit den Produktions- und kaufmännischen Verhältnissen im Einklang gebracht werden könnten. In letzterer Beziehung fällt die bestimmte Erklärung des einen Sachverständigen ins Gewicht, dass der Kaufmann seinen Kunden reineren Anis liefern könne, es sei denn, dass er solchen vorher wasche oder auslese. Das Waschen aber macht die Ware unverkäuflich, während

das Auslesen einem Kaufmann bei den Quantitäten, mit denen er zu thun habe, rein unmöglich sei.

Weniger einfach ist die Feststellung einer Vermischung von guten Früchten und solchen, denen das ätherische Öl entzogen ist. Diese letzteren zeigen allerdings auch eine schwärzliche Färbung, sie sind ausserdem auch daran noch kenntlich, dass beim Zusammenquetschen zwischen den Fingern kein ätherisches Öl herausgepresst wird, die Finger auch fast gar nicht riechen; eine Bestimmung des Gehaltes an ätherischem Öl aus einem grösseren Muster lässt aber in vielen Fällen im Zweifel, da in der reinen Ware der Gehalt an ätherischem Öl schwankt.

Endlich muss auf eine Verfälschung mit den Früchten von *Conium maculatum* Rücksicht genommen werden. Die Schierlingsfrüchte sind in getrocknetem Zustande braun, von der Seite zusammengedrückt, sie teilen sich bei der Reife in die Teilfrüchtchen, welche von der Spitze eines zweiteiligen Säulchens herabhängen. Die Rippen an der reifen Frucht sind ausgeschweift (vor der Reife wellig gekerbt), die Furchen sind striemenlos und runzlig gestreift. Die botanischen Unterschiede zwischen diesen beiden Samen sind so in die Augen fallend, dass sie leicht von einander unterschieden werden können.

2. Cardamomen.

Die Kapselfrüchte mehrerer Arten der Gattungen *Elettaria* und *Amomum* sind dreikantig, gestreift, hell strohgelb und dreifächerig mit zarten Scheidewänden. Die Samen sind klein, eckig und von einem häutigen Samenmantel umgeben. Die äussere Samenhaut ist zart und braunrot, die innere derb, steinschalenähnlich. Das Aroma ist ausschliesslich in den Samen enthalten. Handelssorten giebt es verschiedene, die wichtigsten derselben sind: Ceylon- (oder langer) Cardamom mit länglichen, dreiseitigen Kapseln, welche nach oben verschmälert, graubraun und stark gerippt sind. Die zahlreichen Samen liegen in zwei Reihen, sind von einem hellen Samenmantel umgeben, quergerunzelt, blasser und weniger aromatisch als der Malabarische (oder kleine) Cardamom, dessen Kapseln rundlich eiförmig, nach oben verschmälert, lederartig und strohgelb sind; die

Samen sind eckig, am Nabel vertieft, quergerunzelt und braun: der runde Cardamom hat konvex dreiflächige Kapseln von blassbräunlicher Farbe, sehr eben und nicht gestreift, sie sind stellenweise mit braunen, steifen, angedrückten Borsten besetzt; der grosse Cardamom endlich besteht aus eiförmigen oder länglichen Kapseln verschiedener Amomumarten und ist durch ausgesprochen kampferartigen Geruch ausgezeichnet, er zerfällt wieder in verschiedene Handelssorten, die aber für den europäischen Markt keine Bedeutung haben.

Das **mikroskopische** Bild der äusseren Samenhaut zeigt eine äussere, aus langgestreckten, im Querschnitt viereckigen, prosenchymatischen Zellen bestehende äussere und eine aus quergestreckten, bedeutend weiteren Zellen bestehende innere Schicht. Die innere stärkere Samenhaut besteht aus Zellen, deren Wandmengen gegen das Eiweiss hin verdickt sind, sodass nur ein sehr enges Lumen gegen die Peripherie der Zellenschicht für jede einzelne Zelle zurückgeblieben ist.

Für den **chemischen** Nachweis des echten Cardamompulvers kann nach Arthur Meyer der nicht unbeträchtliche Mangangehalt herangezogen werden. Man bringt etwas von der Asche in eine Sodaperle und schmilzt diese um, eintretende Grünfärbung giebt Mangan zu erkennen.

Bei der **Beurteilung** der gepulverten Cardamomen handelt es sich zumeist um die Feststellung einer Vermischung mit Samen, denen das ätherische Öl entzogen wurde. Der Gehalt an ätherischem Öl im echten Cardomom beträgt durchschnittlich 2.5—4.0 Prozent. Schalenteile werden sich im gepulverten Cardamom immer vorfinden, weil eine scharfe Trennung derselben von den Samen nicht möglich ist; man hat aber darauf zu achten, dass der Gehalt an Schalenteilen nicht zu gross ist, (chemisch nachweisbar durch eine Bestimmung der Holzfaser nach Seite 98). Das Cardamompulver der geringeren Handelssorten wird häufig zum Verfälschen anderer wertvollerer Gewürze benutzt.

3. Coriander.

Die Früchte von *Coriandrum sativum*, einer im südlichen Europa einheimischen Umbellifere, sind kugelig, von hellbrauner Farbe, sie teilen sich bei der Reife nicht in die beiden Teilfrüchtchen, weil sie von der Fruchtwand zusammengehalten werden. Die Frucht ist von einem fünfzähnigen Kelche gekrönt. Die Teilfrüchtchen zeigen auf dem Rücken je fünf geschlängelte Haupt- und sechs geradlinige Nebenrippen, die beide wenig hervortreten. An der Berührungsfläche sind

die Teilfrüchtchen vertieft und enthalten dort je zwei Ölstriemen. Die Corianderfrüchte enthalten ein ätherisches und ein fettes Öl, von ersterem durchschnittlich 0.8—0.9, von letzterem 15—20 Prozent.

Bei der **Beurteilung** ist vornehmlich auf unreife Früchte zu achten, welche sich durch dunkle Farbe und eigentümlichen wanzenähnlichen Geruch auszeichnen; dieser wanzenähnliche Geruch tritt am besten hervor, wenn man die ausgegebenen missfarbigen Früchte im zerkleinerten Zustande mit wenig warmem Wasser übergiesst.

4. Gewürznelken.

Die Gewürznelken, Nägelein, Kreidenelken, bestehen aus den nicht aufgebrochenen und getrockneten Blütenknospen von *Caryophyllus aromaticus*, einer auf den Molucken einheimischen und dort, in Westindien und in Südamerika kultivierten Myrtacee. Die Blütenknospen bestehen aus einem cylindrischen Unterkelch, dessen Rinde zahlreiche Ölstriemen enthält, an der Spitze desselben befinden sich vier abstehende, rinnenförmige Kelchlappen, welche das aus den vier gewölbten Blumenblättern bestehende Köpfchen einschliessen. Die Gewürznelken riechen und schmecken scharf aromatisch, der Unterkelch ist braun bis dunkelbraun, zusammengedrückt, beim Drücken zwischen den Fingern wird ätherisches Öl ausgepresst. Das Blumenköpfchen ist heller, fehlt auch bei einzelnen ganz.

Die Bestandteile der Gewürznelken sind: ein ätherisches Öl vom spez. Gew. 1.041—1.06, dessen Menge zwischen 10—20 Prozent schwankt, ferner Schleim, Gerbstoff und Harz, wenig Fett und Zucker, und Mineralbestandteile.

Das **mikroskopische Bild** der reinen Gewürznelken zeigt folgende charakteristische Merkmale: Unter der Epidermis, welche nur kleine, etwas gestreckte Zellen aufweist, befinden sich rundliche oder ovale Ölräume, ferner spindelförmige Bastzellen und Spiralgefässe in einem kleinzelligen Parenchym, dessen Zellen Krystalldrüsen enthalten; besonders charakteristisch sind die Pollenkörner, diese sind dreiseitig mit abgestutzten Ecken.

Die Nelkenstiele enthalten als besondere Merkmale rundliche oder ovale dickwandige Steinzellen, dicke spindelförmige und lange Bastfasern und treppenförmige Gefässe mit weiterem Lumen. Im allgemeinen sind die Formelemente der Nelkenstiele grösser als die der Gewürznelken.

Die **chemische Untersuchung** der gepulverten Gewürznelken hat sich zu beschränken auf die Bestimmung des ätherischen Oles und der Mineralstoffe.

Die **Beurteilung** der Gewürznelken muss bei den ganzen zunächst den Gehalt an ätherischem Öl ins Auge fassen. Derselbe darf nicht unter 10 Prozent heruntersinken. Künstlich nachgeahmte Nelken sind beobachtet und von T. F. Hanausek beschrieben worden, dieselben sollen aus Weizenmehl, Eichenrinde und wenig echtem Nelkenpulver bestanden haben. Jedenfalls sind solche Kunstprodukte an der regelmässig äusseren Form von der natürlichen Ware leicht zu unterscheiden; Produkte aus Weizenmehl weichen auch im Wasser leicht auf und zerfallen.

Die hauptsächlichste Verfälschung der gepulverten Gewürznelken sind gepulverte Nelkenstiele, deren Formelemente aber auch in einem soliden Gewürznelkenpulver vorkommen, aber nur vereinzelt. Jedenfalls darf ein etwaiger Gehalt an Nelkenstielen 5 Proz. nicht übersteigen. Der Gehalt der Nelkenstiele an ätherischem Öl beträgt durchschnittlich nur 4 Prozent.

Stärkemehlhaltige Verlängerungsmittel sind im Gewürznelkenpulver, welches Stärkekörner nicht enthält, unschwer nachweisbar; als nachgewiesene Materialien werden angegeben: Brotrinde, Getreide- und Leguminosenmehle, Palmkernmehl.

Mineralische Beimengungen werden in bekannter Weise durch die Aschenbestimmung nachgewiesen. Der Aschengehalt der reinen Gewürznelken beträgt höchstens 7 Prozent, von welchen höchstens 1 Prozent in Salzsäure unlöslich ist. Absichtliche Beimengungen lassen sich durch eingehende Untersuchung der Asche ihrer Natur nach leicht feststellen.

5. Ingwer.

Die Ingwerstaude, *Zingiber officinarum*, ist in Ostindien einheimisch und wird dort und in China und Westindien kultiviert. In den Handel kommen die Wurzelstöcke, welche hart, platt, etwas knollig verdickt und zweizeilig verästelt sind. Der Bruch ist oben mit nur wenig Fasern, oft harzartig glänzend oder hornartig. An Handelsmarken werden unterschieden: chinesischer Ingwer kommt in grossen und flachen und ungeschälten Stücken auf den Markt; er ist der geschätzteste und übertrifft an Aroma alle anderen Sorten; bengalischer Ingwer wird nur an den Breitseiten geschält, der

Bruch ist dicht, die Farbe schmutzig graubraun; jamaikanischer Ingwer ist ganz, auch an den Rändern, geschält, hat eine mehr gestreckte Form und ist häufig mit einer dünnen Kalkschicht versehen, durch Eintauchen in Kalkmilch; schwarzer Ingwer, die am wenigsten geschätzte Sorte, ist ungeschält, aussen graubraun, innen bleifarben, kommt meist in Stücke zerschnitten auf den Markt.

Die Bestandteile des Ingwers sind: ein ätherisches Öl, ein Weichharz, Stärke, Gummi und Extraktivstoffe.

Das **mikroskopische Bild** weist zunächst Stärkekörner von charakteristischer Beschaffenheit auf, sie sind flach und scheibenförmig und erscheinen deshalb, von der Kante gesehen, als schmale Streifen, von der Fläche gesehen als Scheiben, die an einem Ende immer ein wenig zugespitzt sind, sie zeigen deutliche konzentrische Schichtungen. Die Korkzellen sind gross, die Parenchymzellen eckig und zart, in ihnen befinden sich vereinzelte Ölräume. Die Gefässbündel bestehen aus dünnwandigen Faserzellen, dickwandigen, eine weite Höhlung einschliessenden Parenchymzellen und Treppengefässen.

Die **chemische** Prüfung beschränkt sich auf Feststellung der Menge des ätherischen Extraktes und der Mineralstoffe.

Bei der **Beurteilung** des Ingwers ist zu beachten, dass eine dünne Kalkschicht auf den Wurzelstöcken auf eine teilweise Entziehung des ätherischen Öles hindeutet. Man sucht der Ware durch Eintauchen in Kalkmilch äusserlich eine bessere Beschaffenheit zu geben.

Das Ingwerpulver kann mit den verschiedenartigsten Stoffen vermischt sein, worüber die mikroskopische Prüfung den sichersten Aufschluss giebt. Berücksichtigt muss aber werden, dass das als Verfälschungsmittel schon beobachtete Pulver der Curcuma ähnliche Stärkekörner besitzt, sodass hier Irrtümer nicht ganz ausgeschlossen sind. Curcuma lässt sich aber auch chemisch ganz sicher nachweisen, indem man das fragliche Pulver mit Chloroform auszieht und mit dem (möglichst konzentrierten) Auszuge Fliesspapier tränkt. Das Papier wird nach dem Verdunsten des Chloroforms mit einer Lösung von Borsäure in Salzsäure befeuchtet, getrocknet und dann mit verdünnter Kalilauge bespritzt. Jeder Tropfen der Lauge erzeugt bei Gegenwart von Curcuma auf dem Papier intensive Blaufärbung.

Der Aschengehalt des Ingwer darf nicht mehr als 8 Prozent betragen, von welchen höchstens 3 Prozent in Salzsäure unlöslich sind.

6. Kapern.

Die Blütenknospen der im südlichen Europa und nördlichen Afrika einheimischen *Capparis spinosa L.* kommen, mit Essig und Salz eingemacht, als Kapern in den Handel. Das Einsammeln der Blütenknospen findet statt, wenn dieselben die Grösse eines Pfefferkorns erreicht haben.

Der **botanische** Bau der Kapern zeigt folgende Einzelheiten. Die 4 Kelchblätter sind gewölbt, die beiden äusseren umschliessen die inneren ganz. Die 4 Blumenblätter haben eine gedrehte Knospenlage, sie umschliessen die zahlreichen freien Staubgefässe; der Stempel steht auf einem langen fadenförmigen Stempelträger, die Narbe sitzend, der Fruchtknoten einfächrig.

Die **mikroskopische** Prüfung lässt auf den Kelchblättern die mit blossem Auge sichtbaren, weiss punktierten Stellen als aus Zellen bestehend erkennen, welche mit einer krystallinischen Masse angefüllt sind. Auf der Innenseite der Blumenblätter sind charakteristisch geformte, keulenförmig eingebuchtete Haare hervorzuheben.

Für die **Beurteilung** der Echtheit der Kapern ist die Feststellung der vorgeschriebenen botanischen Merkmale ausreichend. Gute Kapern haben eine blaugrüne Farbe, die äusseren Kelchblätter sind weisslich gefleckt, die Konsistenz ist fleischig, der Geschmack säuerlich salzig, etwas scharf und bitter. Als Verfälschungsmittel gelten die Knospen von *Spartium scoparium* und die von *Caltha palustris.* Die Knospen von *Spartium scoparium* haben nur zehn Staubgefässe, bei den Knospen von *Caltha palustris* sind nur fünf Perigonblätter, während die echten Kapern deren acht aufweisen. Diese Merkmale sind sofort feststellbar, die Erkennung der echten Kapern sehr einfach und leicht.

Die Blütenknospen der Kapuzinerkresse, *Tropaeolum majus,* welche früher von Südfrankreich aus, in derselben Weise eingemacht wie die Kapern, in den Handel kamen, sind rundlich dreiseitig und auf dem Rücken gefurcht.

7. Kümmel.

Die Früchte von *Carum Carvi*, einer in Mittel-Europa wild wachsenden, aber auch in nördlicheren Gegenden sehr häufig angebauten Umbellifere, sind länglich, braun und glatt, von der Seite zusammengedrückt. Die Frucht trennt sich bei der Reife in die beiden Teilfrüchtchen, welche dann von einem nur bis zur Mitte ge-

teilten Säulchen herabhängen. Die Teilfrüchtchen haben auf dem Rücken fünf helle fadenförmige Rippen von hellerer Farbe, zwischen diesen liegt je eine breite, dunkle Ölstrieme.

Für die **Beurteilung** ist zu beachten, dass die Ware möglichst frisch und hellfarbig sein muss. Dunkle und verschrumpfte Körner deuten auf hohes Alter hin. Der Gehalt an ätherischem Öl beträgt bei der kultivierten Pflanze bis gegen 9 Prozent, bei der wildwachsenden dagegen nur 4—5 Prozent.

8. Macis.

Der Samenmantel der Muskatnüsse ist im frischen Zustande blutrot und fleischig, im getrockneten hart, leicht zerbrechlich, orangegelb, bis fast auf die Basis vielspaltig, mit ungleich breiten, flachen, linienförmigen hin und hergebogenen Lappen versehen, die nach oben noch mehr zerteilt sind. Der getrocknete Samenmantel stellt die Handelsware, Macis, Muskatblüte, dar. Unter den Bestandteilen der Macis sind die beiden Öle, ein ätherisches und ein fettes, die wichtigsten.

Das **mikroskopische** Bild zeigt ein kleinzelliges, von Gefässbündeln durchzogenes Parenchym mit zahlreichen Öldrüsen, auf beiden Seiten befinden sich 3—5 Reihen langgestreckter, wasserheller und inhaltloser Zellen. Die Zellen des Parenchyms enthalten eine mit fettem Öl gemengte körnige Masse, die durch Jodlösung dunkelrotbraun gefärbt wird, die Öldrüsen ein citronengelbes ätherisches Öl, welches bei alter Macis dunkel und verharzt ist. Stärke ist in der Macis nicht enthalten. Die unechte sogen. Bombay-Macis weicht in ihrem anatomischen Bau etwas ab.

Die **chemische Untersuchung** hat zu berücksichtigen: die Feststellung des Gehaltes au ätherischem und an fettem Öl. Ergab die mikroskopische Prüfung das Vorhandensein von Stärke, so ist die Menge derselben durch Umwandlung in Dextrin zu bestimmen.

Der Nachweis unechter (Bombay-) Macis und der des Curcumapulvers lässt sich auf chemischem Wege führen. Der alkoholische Auszug der echten Macis giebt an Filtrierpapier keinen Farbstoff ab, der der unechten dagegen färbt beim Filtrieren das Papier intensiv gelb. Das mit dem Farbstoff imprägnierte und getrocknete Filtrierpapier wird durch Kalilauge bei Gegenwart von unechter Macis tief blutrot, bei Gegenwart von Curcumafarbstoff braun gefärbt. Wird die Kalilauge durch Auswaschen mit Wasser zum grössten Teile entfernt und dann das Papier mit einer verdünnten Mineralsäure besprengt, so wird die ursprüngliche gelbe Farbe sofort wieder hergestellt. Nach Hefelmann*) lässt sich

(* Pharm. Ztg. 1891, p. 122.

unechte Macis im alkoholischen Auszuge auch durch Bleiessig nachweisen; bei echter Macis entsteht eine milchig weisse, bei unechter eine rote Trübung; die rote Farbe soll auch noch bei sehr geringen Mengen echter Macis zu erkennen sein. Die Verlässlichkeit der Hefelmannschen Reaktion wird von Waage und von Thoms*) bestritten. Ersterer empfiehlt für den chemischen Nachweis der Bombay-Macis eine Lösung von Kaliumchromat. Die alkoholische Lösung der Bombay-Macis giebt auf Zusatz von Kaliumchromatlösung eine dunkelrotbraune Färbung, während in der alkoholischen Lösung der Banda-Macis durch das Reagens nur eine Gelbfärbung bewirkt wird. Diese Reaktion soll gestatten, noch gegen 1 Proz. der wertlosen Bombay-Macis in Banda-Macis nachzuweisen.

Bei der **Beurteilung** der ganzen Macis ist die Bestimmung der beiden Öle ausschlaggebend. Die echte Macis enthält 3—6 Prozent ätherisches und 20—25 Prozent fettes Öl, die unechte dagegen nur 0.27 Prozent ätherisches und mehr als 50 Prozent fettes Öl.

Die gepulverte Macis wird verfälscht mit unächter Macis, mit Curcumapulver, pulverisierter Muskatnuss und endlich mit Stärkemehl verschiedenster Herkunft, Dextrin, gepulvertem Zwieback, Holz- und Rindenpulvern. Der Nachweis von unechter Macis und Curcuma lässt sich auf chemischem Wege, wie angegeben, führen, der des Muskatnusspulvers (s. dort) durch mikroskopische Prüfung. Stärkemehlhaltige Stoffe geben beim Kochen mit Wasser dicke, nicht filtrierbare Massen, die durch Jod gebläut, oder (bei Dextrin) violett gefärbt werden.

Holz- und Rindenpulver werden bei der mikroskopischen Prüfung erkannt, sie geben bei Bestimmung der Holzfaser (nach S. 98) ungleich höhere Werte, als die der Macis; echte Macis 3—6 Prozent, unechte bis 8 Prozent.

Der Gehalt an Mineralstoffen beträgt in der echten Macis höchstens 2 Prozent, von welchen nicht mehr als 0.5 Prozent in Salzsäure unlöslich sind.

9. Muskatnüsse.

Die Samen der *Myristica fragrans* sind rundlich oder rundlich-eiförmig, aussen braun, meist weiss bestäubt, die Oberfläche zeigt ein netzadrig runzliges Aussehen. Das Eiweiss zeigt ein marmoriertes Aussehen dadurch, dass die dunklere äussere Samenhaut in dasselbe

*) Bericht d. pharm. Ges. 1892, p. 229.

unregelmässig bis in die Mitte eindringt, wodurch von dunkleren Linien begrenzte Felder entstehen.

Die wesentlichen Bestandteile der Muskatnüsse sind die beiden Öle; der Gehalt an ätherischem Öl beträgt im Mittel 3, der an fettem Öl 34 Prozent.

Das **mikroskopische** Bild wird beeinflusst durch die Struktur der den ganzen Samen durchdringenden Samenhaut. Dieselbe besteht aus einer ziemlich starken Schicht brauner, flacher und gestreckter Zellen. Die polyedrischen Zellen des Parenchyms des Eiweisses umschliesst zahlreiche braune Öldrüsen. Die Stärkekörner bestehen aus 2—3, seltener mehreren Teilkörnern, diese sind gewölbt und zeigen einen deutlichen Kern.

Für die **Beurteilung** der Muskatnüsse sind zunächst die äusseren Merkmale heranzuziehen. Gute Nüsse sind schwer und voll und besitzen einen kräftigen aromatischen Geruch. Unter der Handelsware kommen häufig leichte, wurmstichige und verschimmelte Exemplare vor. Die minderwertigen Handelssorten sind schon durch ihre äussere Gestalt als solche zu erkennen. Die Samen von *M. fatua* sind länglich, sie sind häufig noch von der glatten braunen Samenschale bedeckt, sehr wenig aromatisch; die sogen. kalifornischen Muskatnüsse haben einige Ähnlichkeit mit den echten Nüssen, riechen aber deutlich terpentinähnlich.

10. Mostrich (Tafelsenf).

Mostrich, Tafelsenf oder eingemachter Senf, ist eine Mischung aus höchst fein gepulvertem Senfsamen mit Essig, die, je nach den Ansprüchen des Publikums, einerseits mit Wein, andererseits mit verschiedenen Gewürzen versetzt wird. Zur Herstellung des Mostrichs dienen hauptsächlich drei Brassica-Arten, *Brassica nigra*, *B. alba* und *B. juncea*. Die Samen werden erst gröblich gepulvert, der grössere Teil des fetten Öles abgepresst und dann der Kuchen zu einem höchst feinen, fühllosen Pulver vermahlen. In sehr vielen Gegenden wird dem zur Mostrichbereitung bestimmten Senfpulver ein bestimmter Prozentsatz Weizenmehl hinzugefügt, angeblich um den Mostrich haltbarer zu machen, man erreicht indess damit das Gegenteil, mit Mehlzusatz versehener Mostrich schimmelt leichter, als solcher ohne Mehl. Die Schärfe des Mostrichs ist bedingt durch seinen Gehalt an ätherischem Senföl, das sich erst beim Zusammenmischen des

Mehles aus den chemischen Bestandteilen des Samens bildet. Diese Bestandteile sind: das myronsaure Kalium und das Myrosin. Das erstere zerfällt beim Zusammenreiben des gepulverten Senfsamens mit einer erwärmten wässrigen Flüssigkeit, durch die Einwirkung des letzteren, ohne dass dieses indes selbst verändert wird, in ätherisches Senföl, saures schwefelsaures Kalium und Zucker. Die vornehmlichsten Gewürze, welche für Aromatisierung des Mostrichs dienen, sind: Gewürznelken, Piment, Cayenne-Pfeffer, Zimt, Ingwer, Pfeffer u. a. Ein nur aus Senfpulver, Weinessig und ein wenig Pfeffer hergestellter Mostrich entspricht dem Charakter dieser Zubereitung am besten, alle anderen Zusätze gehören eigentlich nicht hinein, doch ist das Sache des Geschmackes, welchem der Fabrikant Rechnung tragen muss.

Die **mikroskopische Untersuchung** des Mostrichs soll über das Vorhandensein der Merkmale des Senfsamens Aufschluss geben; die Merkmale der angeführten Arten sind einander sehr ähnlich, es genügt aber für die Praxis vollkommen, wenn in einer fraglichen Probe die Bestandteile der Senfkörner überhaupt nachgewiesen werden. Sehr schwierig ist der Nachweis der Samen anderer Cruciferen im fertigen Mostrich; für diesen Zweck ist die Herstellung von Vergleichspräparaten unerlässlich.

Charakteristische Merkmale der echten Senfkörner sind eigenartig gefelderte Becherzellen, dieselben sind von ungleicher Länge und am sichersten zu erkennen beim schwarzen Senf, bei welchem mehrere Pallisadenzellen nebeneinander die anderen überragen, dadurch werden Felder mit dunkleren Konturen erzeugt, die als sicherstes Merkmal für das Vorhandensein von Senfsamen gelten können. Der Keimling der Samen zeigt ein charakteristisches zartzelliges Gewebe. Stärke enthalten die Senfsamen nicht, sodass ein Mehlzusatz, oder ein Zusatz anderer Stärke enthaltender Materialien (Curcuma) sich ohne weiteres zu erkennen giebt.

Die **chemische Untersuchung** wird am zweckmässigsten nach der von Leeds und Everhardt vorgeschlagenen Methode ausgeführt. Nach dieser werden zunächst Wasser und Asche in bekannter Weise bestimmt. Zur Fettbestimmung muss der Mostrich vorher bei 105^0 ausgetrocknet werden, dann wird im Ätherextraktionsapparat ausgezogen. Der Rückstand von der Ätherextraktion wird nach Entfernung des Äthers durch Erwärmen in demselben Extraktionsapparat zur Bestimmung der anderen Bestandteile gleich weiter benutzt.

Man füllt ein neues Kölbchen mit gleichen Teilen Wasser und Alkohol und setzt den Extraktionsapparat wieder in Thätigkeit. Der verdünnte Alkohol löst sowohl das rhodanwasserstoffsaure Sinapin wie das myronsaure Kalium, das Myrosin dagegen wird koaguliert und bleibt neben Cellulose, dem Rest der Asche und Farbstoff ungelöst zurück. Nach völliger Extraktion mit wässrigem Alkohol wird der Inhalt des Kölbchens in eine vorher gewogene Platinschale gespült, verdampft, bei 105^0 getrocknet und gewogen. Hierauf glüht man und wägt wieder. Aus dem zurückbleibenden schwefelsauren Kali berechnet man das myronsaure

Kalium (1 Teil des ersteren = 3.061 Teil des letzteren) und findet das rhodanwasserstoffsaure Sinapin aus der Differenz.

Der von der Extraktion mit wässrigem Alkohol verbleibende Rückstand wird durch freiwillige Verdunstung vom Alkohol befreit und dann zweimal mit 0.5proz. Sodalösung gekocht. Hierdurch wird das Myrosin gelöst, während die Cellulose ungelöst bleibt. Diese wird auf einem vorher getrockneten, gewogenen Filter gesammelt, gewogen und verascht. Durch Subtraktion der Asche erhält man aschefreie Cellulose (Rohfaser).

Die das Myrosin enthaltende Lösung neutralisiert man annähernd mit Salpetersäure, fügt 50 CC der Ritterhausenschen Kupfervitriollösung (S. 52) zu, neutralisiert dann genau mit Natronlauge, sammelt den schweren grünen Niederschlag nach dem Absetzen auf einem vorher getrockneten, gewogenen Filter, trocknet bei 110°, wägt und äschert ein. Das Gewicht nach Abzug der Asche giebt die Menge Myrosin.

Zum Nachweis von Curcuma behandelt man den Mostrich mit einer schwachen Sodalösung, filtriert, neutralisiert das Filtrat mit Schwefelsäure und schüttelt mit Chloroform aus. Der nach dem Verdunsten des Chloroforms verbleibende Rückstand wird mit Weingeist aufgenommen und zu der weingeistigen Lösung Salzsäure und Borsäure gesetzt; ist Curcuma zugegen, so färbt sich die Lösung rot.

Eine Bestimmung des Schwefelgehaltes wird, wenn nötig, in der Art ausgeführt, dass man erst in einer besonderen Bestimmung den Gehalt an Schwefelsäure, nach dem Behandeln des Mostrichs mit verdünnter Salzsäure, feststellt, in einer zweiten Portion den gesamten Gehalt an Schwefel. Man schmilzt zu dem Zwecke den eingetrockneten Mostrich mit Kaliumkarbonat und Soda und bestimmt nun die Gesamtschwefelsäure. Die Differenz zwischen der ersten und zweiten Bestimmung ergiebt die durch Oxydation in Schwefelsäure übergeführte Menge Schwefel.

Bei der **Beurteilung** des Mostrichs ist vor allem zu berücksichtigen, dass derselbe dem jeweiligen Geschmack des konsumierenden Publikums angepasst ist, eine einheitliche Zusammensetzung deshalb nicht haben kann. Besondere Beachtung verdient der Mehlzusatz, welcher vielfach allgemein eingeführt ist und deshalb als absichtliche Verfälschung nicht angesehen werden darf. Immer aber wird die Untersuchung festzustellen haben, dass der Mostrich auch wirklich Senfsamen enthält; denn es kann vorkommen, dass ein spekulativer Händler sich den Mostrich lediglich aus aufgefärbtem Weizenmehl, ätherischem Senföl und Essig herstellt. Aber auch für einen Zusatz von Mehl zum Senfpulver wäre die Feststellung einer Grenze sehr wünschenswert.

Die Verwendung anderer Samen der der Brassica verwandten Arten, von welchen einige auch Senföl bildende Substanz, aber in relativ sehr geringer Menge, enthalten, ist für den Fabrikanten wenig lukrativ, weil der aus solchem Material hergestellte Mostrich zu wenig Schärfe erhalten würde und dann immer durch Zusätze von

Senföl aufgebessert werden müsste. Der mikroskopische Nachweis dieser Samenteile ist äusserst schwierig, dagegen giebt in diesem Falle die Bestimmung des Gesamtschwefelgehaltes eine annähernd genügende Handhabe. Der mittlere Gehalt an Schwefel in einem normalen Mostrich beträgt 1.33 Prozent, vorausgesetzt, dass ein Zusatz von Mehl nicht stattgefunden hat.

Färbemittel sind, sofern sie nur harmloser Art sind, auch hier milde zu beurteilen, wird daher bei der Prüfung auf Curcuma zwar eine deutliche aber schwache Reaktion erhalten, so darf das nicht beanstandet werden.

Die Mineralstoffe des Mostrichs dürfen nicht mehr als 4.5 Prozent betragen.

11. Paprika.

Als Paprika oder Cayenne-Pfeffer kommt das Pulver verschiedener Capsicum-Arten, vornehmlich das von *Capsicum annuum* und *C. longuum*, welche im südlichen Europa und in Ungarn angebaut werden, in den Handel. Die Frucht ist eine trockne Beere, die bei den zahlreichen Capsicum-Arten verschiedene Form hat. Die Frucht von *Capsicum annuum* und *C. longum* ist walzenförmig länglich, am Scheitel etwas zugespitzt, sie ist von einem 5—6 eckigen Kelch unterstützt und wird mit den Stielen eingesammelt. Im Paprikapulver findet man deshalb immer die Gewebselemente beider vor. Die Farbe der Frucht ist tief scharlachrot bis orangegelb, stark glänzend. Die Fruchthaut ist lederartig und zähe, sie ist nur 0.35 bis 0.40 *mm* dick, es giebt aber auch noch dünnwandigere Sorten. Auf der Innenseite ist die Fruchthaut von einem lebhaft glänzenden Häutchen, welches kleine Blasen bildet, überzogen. Am Grunde ist die Frucht drei-, seltener zweifächerig, die zahlreichen Samen sitzen an einem mittelständigen Samenträger, im oberen Teile sitzen die Samen an zwei gegenüberliegenden schmalen Leisten. Die Samen sind gelblich weiss, flach, scheibenrund bis nierenförmig, der Nabel tritt etwas spitz hervor.

Die chemischen Bestandteile der Capsicumfrüchte sind nach Strohmer: ein in den Samen enthaltendes fettes Öl ohne Geruch und Geschmack; ein kampferartiger, scharf schmeckender Körper,

das Capsicin, welches das scharf schmeckende Prinzip der Paprika darstellt, dasselbe ist in vorwiegender Menge in der Fruchthaut, in sehr geringer Menge in den Samen enthalten; der rote Farbstoff der Schalen das Capsicumrot.

In dem **mikroskopischen** Bilde des Paprikapulvers erkennt man, nach dem Aufhellen mit Chloralhydratlösung, die unregelmässig verdickten, gekröseähnlichen Zellen der Samenschale, im Querschnitt erscheinen diese Zellen wellig buchtig. Die Zellen der Fruchtschale sind collenchymatisch verdickt und farblos, die Oberhaut der Fruchtschale weist dagegen ein gelb gefärbtes und starkes Collenchym auf. Ein sehr charakteristisches Merkmal aber bilden die perlschnurartig erscheinenden Zellen der inneren Oberhaut, dieselben sind unregelmässig polygonal, teilweise wellig buchtig, mit stark verdickten aber porösen Wänden. Für das Vorhandensein der Gewebsteile des Kelches sind die kurzen Drüsenhaare desselben beweisend. Die Gewebselemente des Stieles enthalten Holzfaserzellen, Holzparenchym und Markstrahlen. Endlich sind noch feurig rote Farbstofftropfen zu erwähnen.

Die **chemische Untersuchung** des Paprikapulvers muss sich auf die Feststellung der Menge des alkoholischen Extraktes und die Aschenbestimmung beschränken.

Für die **Beurteilung** der Reinheit eines Paprikapulvers giebt die mikroskopische Untersuchung genügende Anhaltspunkte; wobei nicht übersehen werden darf, das Gewebselemente des Stengels und des Kelches immer gefunden werden. Verfälschungsmittel für Paprikapulver sind: Ziegelmehl (durch Veraschung nachweisbar), Mehl, Brot. Zwieback, Holzpulver und Curcumapulver, das letztere ist an seinen eigentümlich geformten Stärkekörnern und an der unter Mostrich erwähnten Farbenreaktion erkennbar. Von den Holzpulvern ist Nadelholz an den Tracheïden desselben sehr leicht zu erkennen, schwierig dagegen ist eine bestimmte Diagnose von Laubholzpulver, da die Gewebselemente derselben ähnlich sind, wie die der Stiele der Capsicumfrüchte.

Das alkoholische Extrakt aus dem Pulver beträgt im Durchschnitt bis 15 Prozent, die Menge der Mineralstoffe höchstens 6 Prozent.

12. Pfeffer.

Die Früchte von *Piper nigrum*, einer im südöstlichen Asien, besonders an der Malabarküste, angebauten Piperacee, kommen als „schwarzer" und als „weisser" Pfeffer, je nachdem sie im unreifen oder reifen Zustande eingesammelt wurden, auf den Markt. Die Frucht ist eine einsamige Beere. Die im unreifen Zustande einge-

sammelten Früchte schrumpfen beim Trocknen durch das Eintrocknen des Fruchtfleisches zusammen, sie erhalten dadurch eine stark runzlige Oberfläche. Da der Entwickelungsgrad der einzelnen noch unreifen Beeren kein gleichmässiger ist, so ist naturgemäss auch die äussere Beschaffenheit der einzelnen getrockneten Pfefferkörner eine verschiedene, insofern als die älteren, beim Einsammeln schon etwas ausgereifteren Früchte zarter gerunzelt sind, als die jüngeren. Die im unreifen Zustande eingesammelten und nur getrockneten Früchte repräsentieren den schwarzen Pfeffer. Die getrockneten Früchte sind ungestielt oder es lässt sich ein etwa noch vorhandener Stiel leicht, ohne Verletzung der Fruchthaut, ablösen. Die Form ist fast kugelig, braun, schwarzbraun bis schwarz.

Der weisse Pfeffer wird, bevor er auf den Markt gebracht wird, besonders vorbereitet. Die Früchte werden im reifen Zustande eingesammelt und dann zwei Wochen lang in Meer- oder Salzwasser eingeweicht; dadurch wird die Fruchthaut aufgelockert und lässt sich dann nach dem Trocknen leicht abreiben. Die Körner des weissen Pfeffers sind gelblich weiss oder grau, mit zarten helleren Streifen versehen.

Die chemischen Bestandteile des Pfeffers sind folgende: ein Weichharz, welches den scharfen Geschmack des Pfeffers bedingt; dasselbe findet sich mit einem ätherischen Öle in Ölbehältern, dieses schmeckt nicht scharf und brennend, sondern bedingt nur den Geruch des Pfeffers; ein Alkaloid des Piperins, welches in Substanz geschmacklos, in spirituöser Lösung dagegen scharf und brennend schmeckt, es findet sich im Pfeffer in krystallinischer Form; die Mineralstoffe des Pfeffers kommen in sehr schwankenden Mengenverhältnissen vor.

Die Handelsware fällt beim schwarzen Pfeffer sehr verschieden aus; sie enthält, vornehmlich bei den geringeren Sorten, Pfefferschalen, d. h. den Abfall vom Schälen des weissen Pfeffers, Stiele und Staub und, was das wichtigste ist, die zu früh gesammelten völlig unreifen Früchte, die durch besonders tief runzlige Beschaffenheit ausgezeichnet sind; dieselben sind auch daran erkennbar, dass sie auf dem Wasser schwimmen.

Die Verfälschungsmittel des gepulverten Pfeffers sind sehr zahlreich, die wichtigsten derselben sind in der nachstehenden Zusammenstellung der mikroskopischen Merkmale angeführt.

Das **mikroskopische** Bild des echten Pfeffers zeigt als wesentlichstes Erkennungsmittel eigenartig geformte Endospermzellen, welche von den Stärkekörnern prall angefüllt werden. Die Zellen finden sich einzeln oder in Gruppen zu zweien und dreien vereinigt, sie sind unregelmässig sechskantig, treten scharf plastisch hervor, sind in Wasser farblos und in Jod tiefblau gefärbt. In einem echten Pfefferpulver machen diese Endospermzellen die Hauptmasse derselben aus. Die Stärke des Pfeffers besteht aus sehr kleinen Körnern, die bei starker Vergrösserung rundlich, polyedrisch-kantig erscheinen, oft zu Stäbchen und rundlichen Massen zusammengeballt. Die Steinzellen des Pfeffers sind bis auf ein kleines Lumen verdickt und dadurch ausgezeichnet, dass sie schon in Wasser deutlich gelb gefärbt erscheinen. (Wichtig für die Unterscheidung der Olivenkernsteinzellen.) Die Steinzellen treten vereinzelt, oder zu zwei bis drei vereinigt auf. Die Ölbehälter des Endosperms treten im Pfefferpulver (unter Wasser) als trübgelbe, opake, rundliche Massen auf, auf Zusatz von Kali bilden sich gelbe Kugeln. Die Piperinkrystalle bilden lange spiessige Nadeln oder fein gezackte, sehr schmale Blättchen, die auch strahlig gruppiert erscheinen. Zu beachten ist, dass der weisse Pfeffer keine Fruchthaut enthält, folglich im Pulver die Merkmale derselben nicht aufzufinden sind. Man findet im Pulver des weissen Pfeffers nur Endospermzellen, Stärkeballen und keine Steinzellen der Fruchthaut.

Das Palmkernmehl enthält sowohl die Elemente des Samens wie der Steinschale, die letztere weist sehr stark verdickte, dunkelbraune Sklerenchymzellen auf, welche von zahlreichen engen Tüpfelkanälen durchzogen sind. Die Endospermzellen sind unregelmässig zerrissen, sodass fast nie ein klares Bild der Zelle erhalten wird, sie bilden vielmehr schollige Bruchstücke, die mit grossen runden Poren versehenen Zellwände bleiben auch nach Zusatz von Jodtinktur farblos oder färben sich höchstens schwach gelb.

Olivenkernmehl besitzt als charakteristisches Erkennungsmittel eigenartig geformte Steinzellen, die sich vor denen der Pfefferfrucht dadurch auszeichnen, dass sie farblos sind, während die des Pfeffers gelb gefärbt erscheinen. Aber auch die äussere Form ist etwas abweichend; sie sind nicht von gleicher Gestalt, rundlich, polyedrisch, oder eiförmig, die meisten aber langgestreckte Spindeln oder Stäbchen mit abgestumpften Enden, häufig auch an dem einen Ende breiter, am andern schmal und spitz und dabei etwas gekrümmt, im Querschnitt sind sie kreisrund. Das Lumen ist deutlich entwickelt, die Porenkanäle verlaufen ziemlich parallel. Die Endospermzellen des Olivenkernes sind kubisch oder polyedrisch, sehr dünnwandig und enthalten farblose, eckige Körnchen, welche durch Jod gelb, durch Chlorzinkjod braun gefärbt werden, dabei zerfliessen und grosse Öltropfen absondern.

Das Pulver der Seidelbastkörner (Früchte von *Daphne Mezereum*) ist zunächst ausgezeichnet durch ein eigenartiges Parenchym der Fruchthaut, dessen Zellen polygonal sind und stark poröse Wandungen zeigen, die mit Fett, Aleuronkörnern und mit je einem braunen, rundlichen Klumpen angefüllt sind, diese braunen Klumpen sind Stärkeballen, die durch Jod blau gefärbt werden. Die Zellen der Steinschale sind fest mit einander verschmolzen und stark verdickt. In einem Tangentialschnitt

sieht man in einer dunkeln braunen Grundmasse kreisrunde, mitunter etwas ausgefranzt konturierte Lumina, von welchen feine Porenstrichelchen ab ziehen. Nach dem Aufhellen mit Chloralhydratlösung erscheinen schmale Zellkonturen. Das beste Merkmal bieten die rundlich polygonalen Tafelzellen der inneren feinen Samenhaut, deren Wände mit einer schönen zarten Netzverdickung versehen sind. Diese Netzlinien laufen entweder wie Gürtel um die Zellwand oder sie haben einen radialen Verlauf, sie bilden das unzweifelhafteste Merkmal für das Vorhandensein von Seidelbastkörnern.

Buchweizenmehl ist an der Stärke und der Samenhaut kenntlich. Die Stärkekörner sind eckig und scharfkantig, haben in der Mitte eine kleine Kernhöhle und sind öfters stabförmig aneinandergereiht. Die Gewebselemente der Samenhaut sind: eine aus grossen, flachen, rechteckigen, wellig gebuchteten Zellen bestehende Oberhaut, ein aus sternförmig verzweigten Zellen mit vielen Intercellularräumen bestehendes Schwammparenchym und die aus sehr langgestreckten dünnen Zellen bestehende innere Oberhaut.

Das Mehl der Getreide- und Hülsenfrüchte, von welchen das Gerstenmehl am häufigsten zur Anwendung kommt, kann leicht als solches an den im Abschnitt „Mehl" angegebenen Merkmalen erkannt werden, speziell macht die Auffindung der charakteristischen Merkmale des Gerstenmehles keine Schwierigkeiten.

Endlich sind als Verfälschungsmittel noch anzuführen: gepulvertes Brot, erkennbar an dem Aufquellen der Brotpartikel beim Befeuchten mit Wasser, das Mehl der Eicheln (s. unter Kaffee), Mandelkleie (?) Leinkuchenmehl, Rapskuchenmehl, beide jedenfalls sehr selten und nicht zu vergessen Gewürzmatta.

Die **chemische Untersuchung** des Pfefferpulvers hat sich auch zu erstrecken auf Bestimmung des alkoholischen Extraktes, Bestimmung der Holzfaser (Pfefferschalen und Olivenkerne), Bestimmung der reduzierenden, Zucker liefernden Substanz (Palmkernmehl), Bestimmung des Stickstoffs (Lein- oder Rapskuchenmehl, Olivenkerne), Bestimmung der Mineralstoffe und endlich auf die

Bestimmung des Piperins. Man extrahiert 10—20 *g* des Pulvers mit Alkohol vollständig, verdunstet den letztern und behandelt den Rückstand mit einer Lösung von Kalium- oder Natriumkarbonat in der Kälte. Die Flüssigkeit wird filtriert, das ungelöst gebliebene Piperin wird nochmals in Alkohol gelöst und nach dem Verdunsten des Lösungsmittels auf einem gewogenen Filter gesammelt, getrocknet und gewogen.

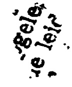
Beurteilung des Pfeffers. Beimischungen anderer Körner zum Pfeffer können wohl vorkommen, aber immer nur in bescheidenem Masse, da die Unterschiede in der äusseren Beschaffenheit sofort in die Augen fallen. Derartige Beimengungen sind: die Kubeben (Stielpfeffer); sie sehen den echten Pfefferkörnern etwas ähnlich, sind aber sofort daran zu erkennen, dass der Stiel mit der Frucht verwachsen ist, sich infolgedessen ohne Verletzung der Fruchtschale nicht abtrennen lässt; die Seidelbastbeeren (Kellerhalsfrüchte) zeigen auch ein stark runzliges Äussere, sind aber meist etwas länglich, ihre Farbe im trocknen Zustande ist graubraun, beim Durchschneiden

gewahrt man in der harten Steinschale einen ganz lose sitzenden Samenkern; die Früchte des Piment (Nelkenpfeffers) sind grösser als die Pfefferkörner, dieselben sind an der Oberfläche nur kleinwarzig rauh, nicht netzrunzlig, und ausserdem zweisamig.

Die Verfälschungen des gemahlenen Pfeffers sind dagegen sehr häufig; Pfefferpulver und Safran haben bisher in den Gerichtsverhandlungen eine hervorragende Rolle gespielt; bei beiden Gewürzen sind die Fälschungen gewissermassen an der Tagesordnung.

Das nächstliegende ist die Verwendung der bei der Sortierung der Pfeffersorten entstehenden Abfälle, Schalen, Stiele und Pfefferstaub, welche mit den geringwertigeren Pfeffersorten vermahlen werden. Es ist nun nicht zu vermeiden, dass auch in die besseren Handelsmarken Stiele und Schalenteile hineinkommen, doch darf verlangt werden, dass der Prozentsatz solcher Beimengungen innerhalb mässiger Grenzen sich hält.

Das Landgericht Mannheim verurteilte am 9./11. 1888 wegen Verfälschung von gemahlenem schwarzem Pfeffer, durch Zuthat von Pfefferschalen und Pfefferstaub (zu 5210 *kg* Pfeffer, 1166 *kg* Schalen und Staub in 7 Monaten), und Vertriebs von Pfeffer mit 9—11 % Aschengehalt als „garantiert reingemahlener natureller schwarzer Pfeffer“ aus § 10 1 u. 2 des Nahrungsmittel-Gesetzes. Es handele sich, nach den Ausführungen der Sachverständigen, um ein Naturprodukt, welches allerdings nur dann in Europa rein geliefert werden könne, wenn es einer besonderen Säuberung durch Sieben unterzogen sei. Es verstehe auch der reelle Verkehr unter reinem Pfeffer gesiebten Pfeffer, an dem die durch das Trocknen (in den Produktionsländern) und durch das Aneinanderreiben der Schalen oder Pfefferkörner (auf dem Transporte) in die Körner oder deren Schalen eindringenden Sand- und Staubteile, soviel durch Sieben überhaupt erzielt werden könne, nicht mehr hafteten. Eine Beimischung von solchen fremden Bestandteilen bis 4.5 % werde seitens der Sachverständigen als gewöhnlich bezeichnet. Den Gegensatz hierzu bilde der sogen. naturelle Pfeffer, wie er direkt vom Produktionslande eingebe, aber ohne Zuthat. Zur Feststellung dieser Zuthaten diene die chemische Untersuchung auf Aschen- und Sandgehalt, und zwar gelte nach der Übung im reellen Verkehr in Baden und Bayern der Satz von 6.5 % Aschengehalt als die zulässige Maximalgrenze. Diese bilde den objektiven Massstab, nach welchem die Zulässigkeit einer Handelsware vom Standpunkte des Nahrungsm.-Ges. aus zu bemessen sei. Diese Auffassung sei durch die feststehende Rechtsprechung des Reichsgerichts als die dem Gesetze entsprechende dargelegt worden, wodurch sich der Einwand der Verteidigung widerlege, dass Mangels einer besonderen Regelung der Maximalgrenze durch Gesetz oder eine kaiserliche Verordnung im Sinne des § 5 des Nahrungsm.-Ges. eine objektive Grenze nicht bestehe. Das von der Verteidigung ferner geltend gemachte Bedenken, dass Pfefferstaub und Pfefferschalen keine fremdartigen Zuthaten zum Pfeffer seien und deshalb der Begriff der Verfälschung wegfalle, finde im Gesetze keinen Anhalt und widerspreche der Rechtsprechung



des Reichsgerichts. Die Zuthat erfahrungsgemäss unreiner und deshalb billigerer Stoffe zu einem Naturprodukt gleicher Herkunft wie die Abfälle müsse als eine willkürliche Alterierung des Naturproduktes angesehen werden und werde auch im reellen Verkehr so behandelt.

Zusätze von fremdem Pflanzenpulver werden naturgemäss immer in solcher Menge beigegeben, dass für den „Fabrikanten" auch ein nicht zu geringer Gewinn dabei abfällt, die Gerichtsverhandlungen, bei welchen diese Manipulationen zur Sprache kamen, zeigen, dass man bei der Bemessung dieser Zuthaten durchaus nicht blöde zu Werke geht.

Wegen Verfälschung von gemahlenem Pfeffer durch Vermischen von Pfeffer mit 15—70 % Palmkernmehl, Leguminosenstärke und Buchweizenschale wurde durch Erkenntnis des Landgerichts Hanau vom 5./6. 1886 ein Händler auf Grund des § 10 Abs. 1 und 2 des Nahrungsm.-Ges. verurteilt. Nach der Aussage des Angeklagten sollte diese Zugabe einen Ersatz für die aus Staub und Steinen bestehenden unreinen Stoffe bieten, welche in dem aus dem Auslande bezogenen ganzen Pfeffer vorhanden wären, mit verzehrt werden müssten und vor dem Mahlen ausgeschieden würden. Ein solcher Zusatz wurde als eine zum Zwecke der Täuschung im Handel und Verkehr vorgenommene Täuschung eines Genussmittels für unberechtigt erklärt.

Der Verkauf von Pfeffer, welchem 1/3 Palmkernmehl zugesetzt ist, ist nach einem Urteil des Landgerichts Duisburg vom 5./8. 1886 strafbar, selbst wenn der erste Abnehmer (Detaillist) aus Preis und Bezeichnung entnehmen kann, dass die Ware nicht rein ist, wenn nur das Bewusstsein vorhanden ist, die Ware werde demnächst zur Täuschung im Handel und Verkehr dienen. Das Vorhandensein dieses Bewusstseins folgerte das Gericht im vorliegenden Falle aus dem Umstande, dass der Angeklagte eingestandenermassen das Palmkernmehl, mit dem er den Pfeffer vermischte, unter der Deklaration „gemahlene Eicheln" bezogen habe, damit das Publikum nicht wisse, dass er Palmkernmehl bezöge.

Bei der Verwertung der Analysenresultate ist folgendes zu berücksichtigen:

Das alkoholische Extrakt giebt nur in seltenen Fällen einen brauchbaren Anhaltepunkt, da die Menge desselben nicht unbedeutend schwankt; dazu kommt, dass einzelne der angeführten Verfälschungsmittel mehr, andere weniger alkohollösliche Stoffe enthalten.

Bessere Verwertung lässt die Menge der in Zucker überzuführenden Substanzen zu, welche als Glycose (auf aschenfreie Trockensubstanz berechnet) beim schwarzen Pfeffer mindestens 40, beim weissen 55 Prozent betragen soll: Als Bestätigung des mikroskopischen Befundes bei Zusätzen von Palmkern-, Olivenkernmehl und Pfefferkernschalen sehr brauchbar.

Der Gehalt an Holzfaser beträgt beim schwarzen Pfeffer höchstens 30, beim weissen 7 Prozent; Palmkern- und Olivenkernmehl enthalten beträchtlich mehr Holzfaser, andere Mehle weniger.

Der Feuchtigkeitsgehalt (eine genaue Wasserbestimmung ist wegen des ätherischen Öles sehr schwer) liegt bei beiden Pfeffersorten zwischen 12—15 Prozent. Die Feststellung des Wassergehaltes hat wenig Wert.

Der Gehalt an Mineralstoffen gehört zu den wichtigeren Bestimmungen; beim schwarzen Pfeffer ist der höchst zulässige Gehalt an Asche auf 6.5, beim weissen auf 3.5 Prozent zu bemessen. Es ist immer gut, festzustellen, wieviel von der Asche als Sand in Rechnung zu bringen ist. Die Farbe der Pfefferasche ist immer dunkel, weil sie Eisen und Mangan enthält.

13. Piment.

Piment, Nelkenpfeffer, englisch Gewürz, Jamaikapfeffer, besteht aus den Früchten von *Pimenta officinalis*, eines in Mexiko und auf Jamaika kultivierten Baumes. Die Früchte sind kuglig, meist etwas gestreckt und nicht von gleicher Grösse. An der Basis ist die Ansatzzelle des Fruchtstieles deutlich kenntlich, die Spitze ist von einem kurzen, ringförmigen Reste des Kelches gekrönt, an diesem Reste lassen sich häufig noch die vier Teile des Blütenkelches erkennen, welche als wichtiges Kriterium für die Unterscheidung des spanischen oder Kronpiments dienen, der einen fünfteiligen Kelch besitzt. Die Farbe des Piments ist graubraun bis dunkelrotbraun, die Oberfläche ist kleingrubig warzig. Die Frucht ist zweifächrig, zweisamig, die Scheidewand ist sehr dünn, fehlt auch häufig ganz, der Same ist dunkelschwarzbraun, auf der convexen Seite rauh, auf der concaven glatt.

Der wichtigste chemische Bestandteil des Piment ist das ätherische Öl, dessen Zusammensetzung der des Nelkenöles ähnlich ist.

Das **mikroskopische** Bild des Pimentpulvers enthält als wesentlichstes Merkmal teils farblose, teils gelbe Steinzellen, die Form derselben ist rundlich, keulenförmig, teils wenig verdickt mit zahlreichen Porengängen. Aus der Scheidewand der Fruchtfächer stammen zahlreiche Krystalldrüsen von oxalsaurem Kalk. Die Ölräume, welche in der Frucht dicht unter der Oberhaut liegen, werden im Pulver als kuglige Höhlungen wahrgenommen. Im Zellgewebe des Keimblattes befinden sich violette Farb-

stoffkörper, welche jedoch durch Wasser und Alkalien zerstört werden und deshalb in Glycerin und Alkohol aufgesucht werden müssen.

Bei der **Beurteilung** des Piments sind dieselben Verfälschungsmittel zu berücksichtigen wie beim Pfeffer, dazu kommen noch gepulverte Nelkenstiele und Sandelholzpulver.

Der Gehalt an Mineralstoffen soll höchstens 6 Prozent betragen, von welchen 0.5 Prozent in Salzsäure unlöslich sind.

14. Safran.

Der Safran, *Crocus sativus*, ist im Orient einheimisch und wird im südlichen Europa, besonders in Spanien, Süd-Frankreich und in Österreich angebaut. Die Handelsware besteht aus den Narben, welche mit einem Teil des Griffels aus der Blüte herausgezogen und schnell getrocknet werden. Die Narben sind röhrenförmig, etwas rinnig plattgedrückt, 2—3 *cm* lang, linienförmig, nach vorn etwas verdickt, auf der inneren Fläche gespalten und am oberen Ende gezähnt, im frischen Zustande tief orangerot, getrocknet tief bräunlich rot, mit mattem, fettähnlichem Glanz, der Geruch ist stark gewürzhaft, schwach betäubend, der Geschmack bitter gewürzhaft. Die Griffelfäden sind intensiv gelb gefärbt.

Die wichtigsten Handelssorten sind: der österreichische Safran, besteht nur aus den bräunlich roten Narben, er wird mit grosser Sorgfalt eingesammelt und behandelt und gilt als der beste; der spanische und der französische Safran ist sehr stark mit gelben Griffelfäden vermischt und deshalb weniger geschätzt als der österreichische; der orientalische Safran ist die schlechteste Marke, die schon am Produktionsorte mit den fragwürdigsten Substanzen vermischt wird.

Die wichtigeren chemischen Bestandteile des Safrans sind: ein ätherisches Öl, dessen Menge von 0.5—1.0 Prozent schwankt, und ein Farbstoff, der in heissem Wasser löslich, in fetten Ölen unlöslich ist; durch konzentrierte Schwefelsäure wird der Farbstoff erst blau, dann violett. Der Safran ist, infolge seines hohen Preises, sehr vielen Verfälschungen unterworfen; teils werden ihm ähnlich aussehende Blütenteile anderer Pflanzen beigemischt, teils wird er selber, nachdem ihm ein Teil des wertvollen Aromas entzogen wurde, mit den mannigfaltigsten Stoffen imprägniert, oder man beschwert den Safran,

lediglich zur Vermehrung des Gewichtes, mit Mineralstoffen. Unter den Blüten, welche dem Safran beigemischt werden, sind besonders die Blüten der Ringelblume, *Calendula officinalis*, und die Safflorblüten von *Carthamus tinctorius* in Anwendung, auch Granatblüten, die Blüten der spanischen Golddistel, *Scolymus hispanicus*, und gefärbtes Riedgras sind beobachtet worden.

Das **mikroskopische** Bild des Safrans besteht aus langgestreckten, sehr dünnen und glattwandigen Zellen; am Rande befinden sich verschieden lange, dünnwandige Papillen, das Parenchym ist ebenfalls zartzellig, die Zellen sind mit dem Farbstoff angefüllt, am besten wahrnehmbar durch Einlegen der Schnitte in Öl. Die Pollenkörner sind farblos und rund Die Griffelfäden sind in ihrem anatomischen Bau den Narben sehr ähnlich; sie sind aber durch das Fehlen des roten Farbstoffs leicht als solche zu erkennen; nur muss berücksichtigt werden, dass dieses Beweismittel bei Safranpulver nicht genügt, da ja dem Safran der Farbstoff auch durch Alkohol entzogen sein kann.

Von der Ringelblume werden meistens nur die Randblüten dem Safran beigemischt, sie sind übrigens sehr leicht als solche zu erkennen. Die Blumenkrone ist zungenförmig und orangegelb, die Zunge ist viernervig und endet in drei Zähnchen, der riemen- und röhrenförmige untere Teil ist mit feinen, schon mit blossem Auge wahrnehmbaren Härchen besetzt. Am besten lassen sich die angeführten Merkmale nach dem Einlegen in Wasser wahrnehmen.

Die Blüte des Safflor ist ebenfalls schon mit blossem Auge zu erkennen. Sie ist lang, fadenförmig und röhrig und spaltet sich am Ende in fünf linienförmige lange Zähnchen; die röhrig verwachsenen Staubbeutel sind gelb. Die Safflorblüte enthält zwei Farbstoffe, einen gelben und einen roten, der gelbe Farbstoff ist in Wasser löslich und wird vor der Verwendung der Blüten durch Ausziehen mit Wasser entfernt; der rote löst sich in reinem Alkohol, er wird durch Schwefelsäure nicht blau, durch Kalilauge aber gelb gefärbt. Auch die Safflorblüten werden am besten nach dem Einweichen in Wasser erkannt.

Die **chemische Untersuchung** hat die Identität des Safranfarbstoffes festzustellen; die Schwefelsäurereaktion wird in der Weise ausgeführt, dass auf einige Tropfen konz. Schwefelsäure in einer flachen Porzellanschale eine kleine Menge Safranpulver aufgestreut wird; die Blaufärbung tritt bei reinem Safran sofort ein, bei Gegenwart fremder Farbstoffe wird sie durch diese beeinträchtigt. Reiner Safran kann durch warmes Wasser vollständig von seinem Farbstoff befreit werden, sodass ein völlig farbloses Gewebe zurückbleibt; ist das nicht der Fall, so sind Blütenteile anderer Pflanzen oder Teerfarbstoffe vorhanden. Wird der wässrige Auszug des Farbstoffs in flacher Porzellanschale eingedampft, so hinterbleibt ein völlig gleichmässiger gelber Rückstand ohne Zonen und Ausscheidungen, bei anderen Farbstoffen ist der Rückstand wolkig, nicht gleichmässig gefärbt. Nach Hilger und Kuntze kann man den Safranfarbstoff durch Überführen desselben in ein Spaltungsprodukt, „Crocetin" genannt, auch annähernd quantitativ bestimmen. 1 *g* des pulverisierten Safrans wird mehrmals mit 50 CC siedenden Wassers behandelt, die erhaltenen Auszüge filtriert und mit heissem Wasser so lange ausgewaschen, bis das Filtrat 200 CC beträgt. Dasselbe wird mit 10 CC Normal-Salzsäure versetzt, erwärmt und 15 Minuten im Sieden erhalten, wodurch eine flockige Aus-

scheidung von „Crocetin“ entsteht, welches auf ein gewogenes Filter gebracht, nach dem Auswaschen mit etwa 20—30 CC siedendem Wasser bei 100° C. getrocknet und gewogen wird.

Für den Nachweis von Beschwerungsmitteln hängt man ein kleines lockeres Bündel Safran in lauwarmes Wasser, welches die mit Hilfe von Zucker, Gummi oder Honig befestigten Stoffe loslöst, die dann zu Boden sinken. Rindfleischfasern quellen hierbei stark auf. Die wässrige Flüssigkeit und der Bodensatz sind gesondert zu untersuchen. Ist die Beschwerung mittelst Öl bewerkstelligt, so giebt die Ätherextraktion Aufschluss. Die Mineralstoffe sind ausserdem durch Untersuchung der Asche festzustellen.

Bei der **Beurteilung des Safrans** ist die vielumstrittene Frage, ob der Safran lediglich ein Färbe- oder auch gleichzeitig ein Genussmittel sei, vor allem im Auge zu behalten. In den Gerichtsverhandlungen wird in der Regel der Einwand erhoben, Safran werde lediglich zum Auffärben der Speisen benutzt und sei als Genussmittel im Sinne des Nahrungsmittelgesetzes nicht anzusehen. Die Rechtsprechung hat diesen Einwand wiederholt als nicht stichhaltig zurückgewiesen. Hierfür folgende drei Beispiele.

Über Verwendung des Safrans als Genuss- oder Färbemittel sprach sich das Reichsgericht am 17./6. 89 wie folgt aus. Dass Safran nicht ausschliesslich ein Genuss-, sondern zugleich ein Färbemittel sei, werde von dem Urteil anerkannt. Aber es müsse aus demselben entnommen werden, dass er ein Färbemittel nur in dem Sinne sei, dass mittelst desselben den Speisen, welche mit dem Zusatze von Safran genossen würden, eine besondere Farbe verliehen werden solle. Hiernach aber werde der als Färbemittel verwandte Safran zugleich mit Notwendigkeit als Genussmittel verwandt, und es ergebe sich daraus, dass der Angeklagte, wenn er denselben auch nur als Färbemittel habe fälschen und in den Handel bringen wollen, er sich doch bewusst gewesen sei, dass derselbe auch genossen werden würde, und dass er auch hierauf seinen Willen hätte richten müssen.

Das Reichsgericht sprach sich anlässlich eines ihm am 21./1. 1890 zur Beurteilung vorliegenden Falles von Safranfälschung dahin aus, dass unter Genussmitteln im Sinne des Nahrungsmittel-Ges. alle Mittel und Stoffe zu verstehen seien, welche, auch ohne der Ernährung zu dienen, von Menschen genossen zu werden pflegten, d. h. durch die menschlichen Organe dem Körper wirklich zugeführt und mit dem Genusse verbraucht würden, ohne Unterschied in welcher Form und Zubereitung das geschehe. Der erste Richter habe deshalb den Safran ohne Rechtsirrtum für ein Genussmittel erachten können, da er als erwiesen feststelle, dass derselbe, ausser als Heilsmittel, meistens als Gewürz- und Färbemittel für menschliche Speisen verwandt und mit diesen genossen werde. Auch sei rechtlich nicht zu beanstanden, dass die Vorinstanz in der Beimischung von mehr als $5^1/_2$ und $11^1/_2$% Blütenblätter der Ringelblume zu dem guten und reinen Safran mit Rücksicht auf die erhebliche Minderwertigkeit der ersteren eine Verfälschung im Sinne des Gesetzes erkannt habe, insofern in dieser Beimischung eine auf Täuschung berechnete Verschlechterung der normalen Beschaffenheit des Safran nach Qualität, Brauchbarkeit und Wert zu finden sei. Die Strafbestimmung des § 11 stellt an jeden, der ein Genussmittel in Verkehr bringen wolle, keine weitergehende Anforderung

als die, dass er die nach den gegebenen konkreten Umständen, unter Berücksichtigung seiner Individualität, durch die Umstände gebotene Aufmerksamkeit und Sorgfalt anwende, damit das betreffende Genussmittel nicht verfälscht in den Verkehr komme und nicht unter Verschweigung dieses Umstandes verkauft oder unter einer zur Täuschung hierüber geeigneten Bezeichnung feilgehalten werde. Sie erblicke daher das Moment der Strafbarkeit eines solchen Verkaufens und Feilhaltens nicht schon in der bloss objektiven Vermeidlichkeit des letzteren, vielmehr darin, dass das verbotswidrige Verkaufen und Feilhalten durch Verabsäumung der vorbezeichneten konkreten Aufmerksamkeit und Sorgfalt verschuldet worden, während es bei Anwendung derselben als Folge der Unterlassung vorauszusehen und zu vermeiden gewesen wäre.

Aus ähnlichem Anlass führte das Landgericht zu Schweinfurt in einem Urteil vom 4./4. 1887 folgendes aus: Gegenüber dem Einwande des Angeklagten, dass Safran überhaupt nicht als Genussmittel, sondern nur als Farbstoff in Betracht kommen könne, nahm der Gerichtshof als festgestellt an, dass zur Zeit in Süddeutschland, die Rheinpfalz ausgenommen, und in der Schweiz der Safran ganz besonders bei der Landbevölkerung vorzugsweise als Gewürz beim Zurichten von verschiedenen, zum menschlichen Gebrauch bestimmten Speisen Verwendung findet und dass dieses so verwendete Gewürz, ohne dass es an sich zur Ernährung des Menschen dient, von diesem mit den hergestellten Speisen genossen und dem Körper zugeführt wird und dass er daher die Eigenschaft eines Genussmittels hat.

Die gelben Griffelfäden des Safrans kommen unter der Bezeichnung „Feminelle“ als Safransurrogat in den Handel, sie sind meistenteils etwas aufgefärbt. Aufgefärbte Ware ist überhaupt leicht schon mit dem blossen Auge an der ungleichmässigen, wolkigen Färbung erkennbar und fällt meist sofort auf. Die Farbe der angeführten Blüten ist von der Farbe des Safrans ebenfalls sehr verschieden; der angenehm matte, fettähnliche, schwache Glanz fehlt überhaupt allen Surrogaten.

Eine der am häufigsten beobachteten Verfälschung, richtiger Verschlechterung, des Safrans besteht darin, dass man dem Safran den grösseren Teil des Farbstoffs und Aromas entzieht. Teilweise ausgezogener Safran zeigt nicht den eigenartigen matten Glanz, die einzelnen Fäden sind mehr strohig schlapp. Häufig wird aber solcher ausgezogener Safran wieder aufgefärbt; unter den hierzu in Anwendung gekommenen*) Teerfarbstoffen verdienen das Dinitrokresol und die Pikrinsäure, als stark giftig wirkende Körper, besondere Beachtung.

---

*) Vor dem als Safransurrogat in den Handel gebrachten Dinitrokresol wurde s. Z. von der Königl. Regierung zu Oppeln, Bek. vom 19./4. 1889, wegen seiner Gefährlichkeit (bezw. eines durch den Genuss dieses Surrogates veranlassten Todesfalles) gewarnt. Pharm. Ztg. 1889 p. 271.

Safran von Algier, ein als Safransurrogat angepriesenes Gemisch besteht nach G. Possetto*) aus einem Gemenge von Martiusgelb und Tropaeolin 000 Nr. 2 mit einer geringen Beimengung von Crocin.

Beschwerungsmittel sind in erstaunlicher Mannigfaltigkeit beobachtet worden; man ist hier durchaus nicht wählerisch gewesen und der Experte muss bei der Untersuchung der Beschwerungsmittel auf alle möglichen Dinge gefasst sein. Die Praxis ist in der Hauptsache die, dass der Safran erst in eine Flüssigkeit getaucht wird, welche die festen Beschwerungsmittel zu fixieren im stande ist. Solche Flüssigkeiten sind: Zuckersirup, Honig, Glycerin, Gelatinelösung oder Öl. Die feuchten Fasern werden dann mit dem pulverigen Mittel bestäubt. Vorgekommen sind bis jetzt: Kreide, Gips, Schwerspat, Kochsalz, Salpeter, Weinstein, Borax, Glaubersalz etc.

Der Aschengehalt des reinen Safrans beträgt höchstens 8 Prozent, von welchen höchstens 0.5 Prozent in Salzsäure unlöslich sind.

15. Vanille.

Die Früchte der in Mexiko einheimischen, dort sowie auf Mauritius, Java, Madagaskar und Ceylon kultivierten *Vanilla planifolia* sind 18—22 *cm* lange Kapseln, die etwas flach oder undeutlich dreikantig und an beiden Enden verschmälert sind. Die Farbe der Kapseln ist heller oder dunkler braun, sie sind biegsam, einfächrig, vielsamig. Die Kapsel enthält drei wandständige Samenträger, welche der Länge nach in zwei mehr oder weniger genäherte Schenkel geteilt sind, die auf ihrem Rande die äusserst zahlreichen, verkehrt eiförmigen, sehr kleinen, schwarzen, durch ein bräunliches balsamisches Mus ölglänzenden Samen auf deutlichen Nabelsträngen tragen. Die Früchte werden vor der völligen Reife, wenn die Kapseln anfangen gelb zu werden, eingesammelt, sie werden auf Tüchern oder Strohmatten im Sonnenlichte angewärmt, dann in Tücher eingeschlagen und in der Sonne oder über einem nicht rauchenden Feuer vollkommen ausgetrocknet. Je fünfzig Kapseln werden zu einem Bündel

---

*) Pharm. Ztg. 1892 p. 419.

zusammengebunden und kommen so in Blechkistchen verpackt in den Handel.

Die Kapseln der Handelsware zeigen ziemlich tiefe Längsfurchen, sie sind fettig glänzend und häufig mit sehr kleinen, farblosen, blättchen- oder nadelförmigen Krystallen bedeckt. Aufgesprungene, d. h. reife Kapseln gelten als minderwertig.

Die chemischen Bestandteile der Vanille sind: das Vanillin, das aromatische Prinzip der Kapseln, dessen Menge zwischen 1.5—2.75 Prozent schwankt, ein flüchtiges Öl, ferner Benzoësäure und Vanillinsäure.

Die **mikroskopischen** Merkmale der Vanillefrucht sind: in der Oberhaut rechteckige Zellen mit Spaltöffnungen; die Zellen enthalten kurze, prismatische Krystalle, angeblich Vanillin; im Parenchym der Fruchtwand befinden sich spiralig verdickte Zellen, welche Bündel von Kalkoxalatkrystallen enthalten; die Gefässbündel des Fruchtfleisches bestehen aus Spiral- und Netzgefässen. Die Innenwand der Frucht zeigt Balsamschläuche, mit braunen, in Kali löslichen Klumpen, welche Gerbstoff, Zucker, Fett und Harz enthalten.

Für die **chemische Untersuchung** würde lediglich eine Bestimmung des Vanillins in Frage kommen, welche nach Tiemann und Haarmann in folgender Weise auszuführen ist. 30—50 *g* der fein zerschnittenen Kapseln werden wiederholt mit Äther ausgezogen und der Äther bis auf 150—200 CC abdestilliert. Dem Rückstande setzt man 200 CC eines Gemisches von gleichen Teilen Wasser und einer nahezu gesättigten Lösung von saurem schwefligsaurem Natrium hinzu und schüttelt 10—20 Minuten sehr kräftig. Die Ätherschicht wird dann von der wässrigen Lösung getrennt und erstere nochmals mit 50 CC der beschriebenen Lösung tüchtig geschüttelt, dann der Äther abgeschieden. Die Salzlösung enthält alles Vanillin in Verbindung mit dem sauren schwefligsauren Natrium. Die Lösung wird durch nochmaliges Ausschütteln mit Äther von den das Vanillin begleitenden Stoffen gereinigt, dann vorsichtig mit einer verdünnten Schwefelsäure (auf je 100 CC der Natriumbisulfitlösung 150 CC einer verdünnten, durch Vermischen von 9 Vol. Wasser mit 3 Vol. konzentrierter Schwefelsäure hergestellten Mischung) zersetzt; die letzten Teile schwefliger Säure werden durch Wasserdampf ausgetrieben. Die von schwefliger Säure befreite Lösung schüttelt man wiederholt (3—4 Mal) mit je 400—500 CC Äther aus und destilliert letzteren erst dann mit Wasser bei 50—60° C. bis auf ein kleines Volumen Wasser ab; den letzten Rest der Ätherlösung giebt man schliesslich auf ein Uhrglas, lässt bei 15—20° C. verdunsten, wobei das Vanillin unter Umständen auskrystallisiert und trocknet zuletzt über Schwefelsäure. Schmelzpunkt des Vanillins 81° C.

Für die **Beurteilung** der Vanille genügen, da dieselbe niemals im zerkleinerten Zustande verkauft wird, die angeführten botanischen Merkmale; man hat nur darauf zu achten, dass nicht minderwertige Ware, von anderen Vanillearten stammend, mit untergeschoben sind. Die wichtigeren sind die folgenden: Cimarona Vanille, die Früchte

von der in Wäldern wild wachsenden *V. planifolia* (*V. silvestris*) besteht aus kürzeren, dünneren, hellbraunen, trocknen und weniger aromatischen Früchten, welchen der krystallinische Überzug fehlt. Pompona Vanille von *V. Guyanensis* zeigt grade oder etwas sichelförmig gebogene, stumpf dreikantige Kapseln und 2—2.5 *cm* breiten Flächen, von denen die eine etwas konvex, die anderen flach sind.

Es ist ferner darauf zu achten, dass Vanillekapseln beobachtet wurden, welchen das aromatische Prinzip zum Teil entzogen worden war und die dafür mit Perubalsam bestrichen und mit Krystallen von Benzoësäure bestreut worden waren.

Seit der Einführung des synthetisch dargestellten Vanillins sind Fälschungen der Vanille immer seltener geworden. Sollte es sich, worauf von verschiedenen Seiten hingewiesen wird, einmal darum handeln, in fertigem Gebäck oder Speisen Vanille nachzuweisen, so müssen die mikroskopischen Merkmale herangezogen werden; eine Aufgabe, welche infolge der vorangegangenen Zerkleinerung der Vanille mit Zuckerpulver nicht leicht auszuführen sein dürfte.

16. Zimt.

Die Astrinden verschiedener Arten von Cinnamomum bilden das unter dem Kollektivnamen „Zimt“ seit Alters her bekannte Gewürz. Die hauptsächlichsten Handelsmarken sind folgende: Zeylon-Zimt oder echter Kaneel wird von den jungen Zweigen von *Cinnamomum Ceylanicum* gesammelt. Die Handelsware ist der von der Aussenrinde befreite Bast, die geschätzteste Sorte wird auf Zeylon, Vorderindien, Sumatra, Java, aber auch in Brasilien und Westindien kultiviert. Die Bastrinden werden bis zu 7—10 in einander gesteckt und kommen in Bündeln von 0.5—1 *m* Länge in den Handel. Die einzelnen Röhren sind von beiden Seiten eingerollt, aussen hellbraun oder braungelb mit helleren Längsstreifen, innen dunkelbraun und matt, der Bruch ist fasrig. Der Geruch des Zeylon-Zimts ist angenehm aromatisch, der Geschmack angenehm stark brennend, dabei aber süsslich und nicht herbe. Zimt-Kassie, Chinesischer Zimt, auch Holzkassie genannt, stammt aus dem südöstlichen China und kommt teils mit dem Kork bedeckt, meistens aber ohne diesen in den Handel;

es ist der Bast jüngerer Äste, die meist einfach, selten doppelt gerollt sind. Die Röhren oder Halbröhren sind aussen rot- oder gelbbraun, spiralig oder von beiden Rändern eingerollt, im Bruch eben, korkartig. Der Geschmack ist scharf, aromatisch und herbe, der Geruch schwach. Malabar-Zimt auch Holz-Kassie genannt, stammt von einer Abart von *Cinnamomum Ceylanicum*, bietet starke, harte, flache oder gerollte Rindenstücke, welche meist noch mit Kork versehen sind, die Aussenseite ist dann grünlich-grau, fein runzlig und mit Flechten besetzt. Die Unterfläche ist dunkelbraun, von zarteren Bastzellen durchzogen. Der Geschmack ist schleimig, schwach zimtartig und herbe, der Geruch schwach.

Die chemischen Bestandteile des Zimts sind: ein ätherisches Öl; das ätherische Öl des Zeylon-Zimts unterscheidet sich von dem der beiden anderen Arten durch sein chemisches Verhalten ein wenig; ferner Harz, Stärke und Schleim; die Mengenverhältnisse schwanken je nach der Qualität und dem Alter der Rinde. Zur Herstellung des Zimtpulvers des Handels werden nur die beiden letztgenannten Arten verwendet, in einzelnen Fällen werden auch die Abfälle der Reinigung des Zeylon-Zimts (die *Cinnamonchips*) mit vermahlen.

Das **mikroskopische** Bild des Zimtpulvers muss die wesentlichsten anatomischen Merkmale der Rinde aufweisen. Die Konturen der Parenchymzellen sind sehr verschieden, sodass sie ein charakteristisches Merkmal nicht abgeben, sie enthalten Stärke. Die meist zu 2—4 zusammengesetzten Stärkekörner sind rundlich, mit deutlichem Kern, aber auch wenig charakteristisch. Die Steinzellen haben meist nur einseitig verdickte Wände. Die Bastfasern sind lang und spindelig und verlaufen beiderseits schwach und spitz, bisweilen wenig gekrümmt, vollkommen bis auf eine Lumenlinie verdickt, im Querschnitt vierseitig oder eiförmig und geschichtet. Das sicherste Merkmal bilden die sogen. Schleimzellen, grössere dünnwandige Räume, die mit einem farblosen oder blassgelben, weder in Wasser noch in Alkohol löslichen Ballen gefüllt sind.

Die **chemische Untersuchung** hat sich beim Zimt auf die Bestimmung des ätherischen Öles, auf die Bestimmung der Menge des alkoholischen Extraktes und der Mineralstoffe (Asche) zu beschränken.

Bei der **Beurteilung** des Zimts ist bei der nicht pulverisierten ganzen Ware auf den Gehalt an ätherischem Öl zu fahnden. In gutem Zimt darf derselbe nicht weniger als 1 Prozent betragen. In einem Zimt, welchem ein Teil des ätherischen Öles durch Destillation entzogen ist, zeigen die Stärkekörner eine aufgequollene, häufig zerrissene Beschaffenheit.

Das Zimtpulver ist sehr vielen Verfälschungen ausgesetzt; alle möglichen pulverisierten Hölzer und Rinden, Mehle, Stärke, Abfälle von Backwaren werden zur Verlängerung benützt. Die Gewürzmatta, welche zur Verfälschung des Zimtpulvers benützt wird, besteht nach T. F. Hanausek aus Hirsekleie, Gersten- und Maismehl. Der Nachweis aller dieser Stoffe lässt sich nach den beim Pfeffer angegebenen Fingerzeigen führen.

Als neuestes Verfälschungsmittel für Zimtpulver wurde von J. Malfatti*) gepulverte Haselnussschale festgestellt. Durch die mikroskopische Untersuchung wurde als charakteristisches Unterscheidungsmerkmal dieser Haselnussschalen von dem Zimtpulver die lose Verbindung der Steinzellen der ersteren gefunden. Als weiteres Kriterium finden sich in dem Haselnusspulver kleine, mehrfach verbundene Spiroiden und teilweise ganze, teilweise zerbrochene Haare.

Die Asche des Zimts ist grau und darf nicht über 5 Prozent betragen, von welchen höchstens 1 Prozent in Salzsäure unlöslich ist.

---

*) Zeitschr. f. Nahrungsm. u. Hyg. 1891 p. 5.

XIV. Konserven.

Das Konservieren der Nahrungsmittel besteht in der Überführung derselben in einen Zustand, in welchem sie längere Zeit, ohne zersetzt zu werden, aufbewahrt werden können. Die Zersetzung der Nahrungsmittel wird eingeleitet durch Luft und Feuchtigkeit, durch welche für die überall vorhandenen Mikroorganismen der Boden für deren schnellere Entwicklung vorbereitet wird. Die Prozesse, durch welche sich eine Zersetzung der Nahrungsmittel kund giebt, bezeichnet man als Gärung, Fäulnis oder Verwesung, je nachdem die Endprodukte der Zersetzung organischer Natur (Gärung) oder anorganischer Natur (Fäulnis oder Verwesung) sind. Eine rationelle Konservierung von Nahrungsmitteln muss vor allem dafür sorgen, dass die Eigenart derselben durch die Konservierungsmethode möglichst wenig beeinträchtigt wird; konservierte Nahrungsmittel werden immer den frischen hinsichtlich des Geschmackes nachstehen; dass diese Verminderung des angenehmen Geschmackes auf das thunlichst geringste Mass beschränkt werde, ist Hauptaufgabe der Konservierungsmethoden.

Alle Konservierungsmethoden, so sehr sie im einzelnen sich von einander auch unterscheiden mögen, stimmen in der Hauptsache mit einander überein; sie bezwecken Abschluss von Luft, Feuchtigkeit und — Wärme. Der Zutritt der Luft hat die Zuführung der Mikroorganismen zur Folge, durch Feuchtigkeit und Wärme werden die durch die Mikroorganismen eingeleiteten Zersetzungsprozesse befördert.

Die Konservierung des Fleisches ist in dem Kapitel Fleisch, soweit sie in den Rahmen dieses Buches hineingehört, besprochen; es erübrigt demnach noch, die Art der Konservierung der Gemüse und des Obstes zu erläutern.

Grüne Gemüse, Wurzeln und Wurzelknollen werden nach dem Massonschen Verfahren erst ausgetrocknet, dann stark gepresst und kommen in diesem komprimierten Zustande auf den Markt. Nachdem die Substanzen gehörig gereinigt und von harten, holzigen Teilen befreit sind, werden sie auf Hürden, welche mit Leinwand oder Kanevas bespannt sind, in besonders eingerichteten Trockenräumen anhaltend einer Temperatur von 45—50 ° C. ausgesetzt. Hauptsache bei der Einrichtung dieser Trockenräume ist die Möglichkeit der sorgfältigsten Regulierung der Temperatur und sachgemässe Ableitung der mit Feuchtigkeit beladenen Luft. Der Gewichtsverlust bei dieser Art des Trocknens beträgt bei den Blattgemüsen rund 89 Prozent, durch das Pressen werden sie auf ein minimales Volumen gebracht, sodass sie in der That Gemüse in höchst konzentrierter Form darstellen. Werden die komprimierten Gemüse 30—45 Minuten lang in warmes Wasser gelegt, so quellen sie darin bis zu ihrem ursprünglichen Volumen im frischen Zustande wieder auf und können ohne weiteres in gewohnter Weise zubereitet werden.

Zartere Vegetabilien, wie Erbsen, Bohnen, Spargel etc., werden in der Regel nach dem Appertschen Verfahren konserviert. Man bringt die sorgfältigst gereinigten Substanzen in Blechbüchsen (die Spargel mit den Köpfen nach oben), so dass möglichst wenig Zwischenraum zwischen den einzelnen Stücken bleibt und oben noch ein Raum von ungefähr 1 *cm* frei bleibt. Die Büchsen werden so weit als möglich mit siedendem Wasser gefüllt und sofort verlötet. Die verlöteten Büchsen kommen dann in einen Kessel mit siedendem Wasser, in welchem sie zwei Stunden lang auf 100 ° C. erhalten werden. Die Büchsen müssen so eingestellt sein, dass jede einzelne beobachtet werden kann; entweichen beim Anfange des Erwärmens Luftblasen, so zeigt dies Undichtigkeit der Verlötung an, welche ausgebessert werden muss. Ein wesentlicher Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, dass alle auf den Vegetabilien befindlichen Organismen durch das heisse Wasser abgetötet werden; ist das im einzelnen nicht vollständig gelungen, so ergiebt es sich aus der Beschaffenheit der verlöteten Büchse. Eine regelrecht behandelte Konservebüchse muss nach dem Erkalten eine geringe Biegung des Deckels nach einwärts zeigen; finden nach einiger Lagerung Zersetzungprozesse im Innern statt, so bläht sich die Büchse nach aussen zu auf.

Obst wird in ähnlicher Weise wie das Blattgemüse ausgetrocknet; nur wird es nicht vollständig von seinem Wassergehalt befreit, gegen 12 Prozent Feuchtigkeit verbleibt gewöhnlich im Darrobst. Die Obstdarre muss mit Ventilationseinrichtungen versehen sein, das Obst wird, geschält oder ungeschält, auf flachen hölzernen Kästen, deren Boden zweckmässig aus geschältem Weidengeflecht hergestellt ist, aufgestellt (nachdem faulige oder von Würmern angefressene Stellen entfernt worden sind) und in den Darrofen gebracht. Bei Birnen und Äpfeln schliesst man anfangs alle Ventile und bringt die Temperatur bis gegen 100° C., die Früchte erweichen hierbei soweit, dass sie sich schliesslich mit einem Strohhalm durchbohren lassen. Ist dieser Zeitpunkt erreicht, so werden die Ventile geöffnet und die nunmehr über die Früchte streichende heisse Luft bewirkt ein schnelles Austrocknen. Die aus Amerika eingeführten getrockneten Äpfel (Äpfelschnitte) zeigen sehr oft einen nicht unbedeutenden Zinkgehalt, welcher auf die Unsitte zurückzuführen ist, die Äpfel in Kästen mit Zinkböden auszutrocknen.

Die sehr saftreichen Steinfrüchte, Pflaumen, Kirschen etc., werden in umgekehrter Weise behandelt. Man erwärmt erst bei niederer Temperatur (40° C.), bis die Schale welk zu werden beginnt, und steigert dann die Temperatur.

Die hauptsächlichsten Methoden des Einmachens der Früchte sind die folgenden: Sauerkohl (Sauerkraut) und Gurken werden eingesalzen; es tritt hierbei eine Gärungsprozess ein, dessen Hauptprodukt Milchsäure ist, welche in Gemeinschaft mit der Salzlake antiseptisch wirkt. Beim Einlegen in Essig ist zu beachten, dass der Wassergehalt der Früchte den Essig verdünnt, es muss deshalb der Essig, von dem übrigens die stärksten Sorten angewendet werden müssen, mehrere Male erneuert werden. Beim Konservieren der Früchte in Zucker muss berücksichtigt werden, dass der Zucker hier nur dann wirken kann, wenn er in höchst konzentrierter Lösung zur Anwendung kommt. Man nimmt in der Regel eine dem Gewicht der Früchte gleiche Menge Zucker, welcher in der geringsten Wassermenge zu lösen ist. Die in den heissen Sirup eingelegten Früchte werden kurze Zeit auf 100° C. erwärmt.

Die **chemische Untersuchung** der konservierten Gemüse hat sich auf den Nachweis von Metallen zu beschränken, welche teils bei der Bereitung, teils während des Lagerns aus den Blechbüchsen in die Produkte gelangen können.

Für den Nachweis des Kupfers genügt es, in die mit wenig Salzsäure angesäuerte Brühe einen blanken eisernen Gegenstand hineinzustecken, welcher sehr schnell sich mit einem dünnen kupfernen Häutchen überzieht. Sollte dieses einfache Mittel in einzelnen Fällen, event. durch die Gegenwart schwefelhaltiger Gewürze, versagen, so wird die Brühe mit chlorsaurem Kalium und Salzsäure behandelt und in dem klaren Filtrat das Kupfer nach irgend einer bekannten Methode nachgewiesen.

Zinn, Blei und Zink werden am zweckmässigsten nach dem gewöhnlichen Gange der Mineralanalyse nachgewiesen, nachdem die organische Substanz durch Behandeln mit chlorsaurem Kalium und Salzsäure zerstört worden ist. Zinn dürfte nur selten in gelöster Form vorgefunden werden, meist in Form sehr kleiner Körnchen, welche mit Hilfe der Lupe herauszusuchen sind.

Freie Mineralsäuren werden in den mit Essig eingemachten Früchten nach den unter „Essig“ beschriebenen Methoden nachgewiesen.

Die **Beurteilung** der Konserven gestaltet sich sehr einfach. Getrocknete komprimierte Genüsse verschimmeln beim Aufbewahren in feuchten Räumen leicht, sie sind dann als nicht genussfähig zurückzuweisen. Die Büchsen-Konserven zeigen, wie erwähnt, eine eingetretene Zersetzung schon durch das Aufblähen der Blechbüchse an; der bei der Fäulnis auftretende Geruch genügt allein schon, sie als untauglich zu bezeichnen.

Mehr Aufmerksamkeit erfordert der Metallgehalt, der in einzelnen Fällen zu bedenklicher Grösse angereichert sein kann. Die Fälle, bei welchen Kupfer absichtlich zum Färben von sauren eingemachten Früchten angewendet wurde, sind seltener geworden, in solchen ist der Gehalt an Kupfer ein ganz beträchtlicher; so fand Mayrhofer*) in grünen Konserven 18—26 *mg*, seltener 30—35 *mg*, in einem Ausnahmefalle (bei Chinois, welche zufällig stehen geblieben waren) 40—45 *mg* Kupfer für 1 *kg* Konserve. Nach Mayrhofer wäre eine Abschaffung der kupfernen Kessel bei der Fabrikation der eingemachten Früchte eine bedeutende Schädigung für die Industrie; verzinnte Kessel sind auch bedenklich. Es wird sich daher wohl empfehlen, um den Anforderungen des Handels zu entsprechen, eine geringe Menge Kupfer und Zinn zu gestatten. Die Fabrikation müsste sonst wieder nach anderen Konservierungsmethoden sich um-

*) Bericht der 10. Vers. bayer. Vertr. d. angew. Chemie 1871, p. 77.

sehen und würde wohl zu chemischen Mitteln greifen, welche alle an dem grossen Fehler, dem Zusatz antiseptisch wirkender Stoffe, leiden.

Auch A. Tschirch*) äussert sich zu der Frage, ob ein geringer Kupfergehalt in grünen Konserven zulässig sei, dahin, dass es sich empfehle, ebenso wie beim Sulfatgehalt gegipster Weine, eine Grenze festzusetzen, und er schlägt vor, da nun einmal ungekupferte Konserven von schönem Aussehen nicht zu haben sind, 10 *mg* Kupferoxyd auf 100 *g* (?) Frischgewicht der Konserven als Grenze anzuerkennen, mit der Massgabe, dass die darin enthaltenen Kupfersalze nur alkohollösliche sein dürfen.

Kobert**) bemerkt hierzu, dass allerdings kleine Mengen Kupfer an und für sich ungiftig seien, dass jedoch auch diese bei vielmaliger Darreichung deletär wirken, er stellt sich deshalb auf den Standpunkt, dass auch die angegebene Menge Kupfer nicht zuzulassen sei, da es ja überhaupt nicht nötig sei, dass die Konserven unbedingt grün sein müssen. In ähnlichem Sinne hat sich K. B. Lehmann (l. c.) ausgesprochen.

Die Rechtsprechung hat bisher einen geringen Kupfergehalt in Konserven für unerheblich bezeichnet.

Beim Landgericht Braunschweig wurde gegen einen Fabrikanten, welcher beschuldigt war, 1884—1887 vorsätzlich von ihm fabrizierte Konserveerbsen, um denselben eine schöne grüne Farbe zu geben, mit Kupfervitriol gefärbt, auch solche Erbsen wissentlich als Nahrungs- und Genussmittel verkauft und in Verkehr gebracht zu haben, das Strafverfahren nicht eingeleitet. Es sei nicht festgestellt, dass der Genuss der fraglichen Erbsen die menschliche Gesundheit zu beschädigen geeignet sei. In 170 *g* Erbsen, welche ein Erwachsener bei einer Mahlzeit höchstens zu sich nehme, seien höchstens 6.5 *mg* Kupfer enthalten, eine Menge, welche nach dem ärztlichen Sachverständigen kaum als eine gesundheitschädigende betrachtet werden könne, da die Pharmacopöe sogar eine Maximaldosis von 1 *g* zulasse.

Die hiergegen erhobene Beschwerde wurde verworfen. Eine Strafbarkeit aus § 12. 1 des Nahrungsmittelgesetzes sei ausgeschlossen, weil die Erbsen einen so geringen Kupfergehalt gehabt hätten, dass sie unter gewöhnlichen Umständen, wie sie das tägliche Leben mitzubringen pflegen, ohne allen Nachteil für die Gesundheit hätten genossen werden können, und als „zur Beschädigung der Gesundheit geeignet“ eine Ware nur dann erscheine, wenn die ihr als Nahrungs- oder Genussmittel beiwohnende Eigenschaft schon beim ordnungsmässigen, beständigen Gebrauch derselben zu diesem Zwecke hervortrete. Die gefährlichere Wirkung der eigentlichen Gifte sei keine absolute, sondern eine von den Umständen bedingte. Wäre

*) Verh. d. Ges. deutscher Naturf. u. Ärzte 1871, p. 317.
**) Zeitschr. f. Nahrungsm.-Unters. u. Hygiene 1871, p. 317.

die Verwendung der in der Verordnung vom 1. Mai 1882 aufgeführten Stoffe, welche von der letzteren auch nur „im Sinne dieser Bestimmung" für giftige Färbemittel erklärt seien, unter allen Umständen und namentlich ohne Rücksicht auf Menge, Form und Häufigkeit ihrer Verwendung, sowie auf die individuelle Körperbeschaffenheit desjenigen, der sie geniesse, der Gesundheit nachteilig, so würde für eine derartige Strafbestimmung, wie sie die zur Ausführung des § 5 des Nahrungsmittelgesetzes erlassene obige Verordnung enthalte, neben der hier fraglichen kaum noch Raum geblieben sein. Die von dem Sachverständigen vertretene Ansicht von der Ungefährlichkeit des Genusses der Konserveerbsen sei ferner auch im Publikum eine so verbreitete, dass es schon deswegen allein seine Bedenken haben müsse, auf seiten des Beschuldigten, wie es zum Thatbestande des in § 12. 1 des Nahrungsmittelgesetzes statuierten Vergehens in objektiver Beziehung erforderlich sei, Vorsätzlichkeit der betreffenden Handlung zu unterstellen, insbesondere anzunehmen, dass derselbe die gesundheitsgefährliche Eigenschaft der Erbsen gekannt habe. Auch ein Verstoss gegen § 10. 1 Nahrungsmittelges. liege nicht vor. Nicht jede von der gesetzlichen oder herkömmlichen Norm abweichende Beigabe sei ohne weiteres als Verfälschung anzusehen, vielmehr gehöre dazu noch das weitere Moment, dass das Produkt durch den Zusatz verschlechtert oder ihm der Schein einer anderen (besseren) als der seinem wahren Wesen entsprechenden Beschaffenheit verliehen werde. Dass das Färben der Erbsen im vorliegenden Falle darauf berechnet gewesen sei, der Ware den Schein einer besseren Beschaffenheit zu geben, als ihrem Wesen entspreche, oder eine in ihrem Wesen eingetretene Verschlechterung zu verheimlichen, zu verdecken oder nicht erkennbar zu machen, sei durch nichts indiciert. Da die Erbsen in vollkommen frischem Zustande zu Konserven verarbeitet und gefärbt würden und zwischen gefärbten und ungefärbten Erbsen ein Preisunterschied nicht bestehe, erscheine die Annahme ausgeschlossen, dass die Erbsen mit Kupfervitriol behandelt seien, um nicht frischer Ware den ihrem Wesen nicht entsprechenden Schein der natürlichen Frische zu geben oder um die Ware wertvoller erscheinen zu lassen. Es handle sich daher bei dem Färben nur um das erlaubte kaufmännische Herausputzen der Ware.

Auf der Versammlung von Nahrungsmittelchemikern und Mikroskopikern, welche im Jahre 1891 in Wien tagte, wurden bezüglich der Konserven folgende Thesen angenommen:*)

1. Es soll die Verwendung von Kupfer zur Färbung der Gemüse verboten werden.
2. Gemüsekonserven sollen in Blechgefässen ohne Lötstellen oder noch besser in gläsernen oder hölzernen Gefässen in den Handel gebracht werden.
3. Nicht deklarierte Zusätze von konservierenden Substanzen, wie Borsäure, Salicylsäure, ferner von Saccharin zu Obstkonserven sind als Fälschungen zu betrachten.
4. Der zur Herstellung essighaltiger Gemüsekonserven dienende Essig darf keine Mineralsäuren enthalten.

Aus alledem ist ersichtlich, dass über die Zulässigkeit eines Kupfergehaltes in Gemüsekonserven die Ansichten noch sehr geteilt sind. Der für die Zulässigkeit des öfteren angeführte Satz, die

*) Zeitschr. f. Nahrungsm.-Unters. u. Hygiene 1871, p. 316.

Konserven erhielten durch das Auffärben ein angenehmeres, gefälligeres Ansehen, dürfte wohl der einzige für die Beibehaltung dieser Unsitte anführbare Grund sein. Dass es auch ohne diese angenehm in die Augen fallende Eigenschaften geht, ist bei vielen anderen Nahrungsmitteln erwiesen.

Wiederholt sind Vorschläge dafür gemacht worden, den Inhalt der verzinnten Konservebüchsen durch einen Firnisüberzug der Innenwand von der Berührung mit dem Zinn abzuhalten. Demgegenüber ist daran zu erinnern, dass es bis jetzt einen Firnis, der Salzlösungen gegenüber widerstandsfähig ist, nicht giebt.

Zu beachten ist endlich auch die Art des Verschlusses der Konservebüchsen; so fand Reuss*), dass die Dichtungsringe aus Gummi, welche zum Verschluss der Falz-Konserve-Dosen dienen, 60—66 Prozent Mennige enthielten; letztere wurde beim Einlegen eines Ringes in 0.5 *kg* Spargel-Konserve zu 60 Prozent gelöst.

*) Chem. Ztg. Rep. 1891 p. 1522.

XV. Petroleum.

Der Verkehr mit Brennpetroleum ist im Deutschen Reiche geregelt durch die Verordnung vom 24. Februar 1892, betreffend

das gewerbsmässige Verkaufen und Feilhalten von Petroleum.

Wir Wilhelm von Gottes Gnaden Deutscher Kaiser, König von Preussen etc. verordnen im Namen des Reichs auf Grund des § 5 des Gesetzes vom 14. Mai 1879, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genussmitteln und Gebrauchsgegenständen, nach erfolgter Zustimmung des Bundesrates, was folgt.

§ 1. Das gewerbsmässige Verkaufen und Feilhalten von Petroleum, welches, unter einem Barometerstande von 760 *mm*, schon bei einer Erwärmung auf weniger als 21° des hundertteiligen Thermometers entflammbare Dämpfe entweichen lässt, ist nur in solchen Gefässen gestattet, welche an in die Augen fallender Stelle auf rotem Grunde in deutlichen Buchstaben die nicht verwischbare Inschrift „Feuergefährlich" tragen.

Wird derartiges Petroleum gewerbsmässig zur Abgabe in Mengen von weniger als 56 *kg* feilgehalten oder in solchen geringeren Mengen verkauft, so muss die Inschrift in gleicher Weise noch die Worte: „Nur mit besonderen Vorsichtsmassregeln zu Brennzwecken verwendbar" enthalten.

§ 2. Die Untersuchung des Petroleums auf seine Entflammbarkeit im Sinne des § 1 hat mittels des Abelschen Petroleumprobers unter Beachtung der von dem Reichskanzler wegen Handhabung des Probers zu erlassenden näheren Vorschriften zu erfolgen.

Wird die Untersuchung unter einem anderen Barometerstande als 760 *mm* vorgenommen, so ist derjenige Wärmegrad massgebend, welcher nach einer vom Reichskanzler zu veröffentlichenden

Umrechnungstabelle unter dem jeweiligen Barometerstande dem im § 1 bezeichneten Wärmegrade entspricht.

§ 3. Diese Verordnung findet auf das Verkaufen und Feilhalten von Petroleum in den Apotheken zu Heilzwecken nicht Anwendung.

§ 4. Als Petroleum im Sinne dieser Verordnung gelten das Rohpetroleum und dessen Destillationsprodukte.

§ 5. Diese Verordnung tritt mit dem 1. Januar 1883 in Kraft.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Kaiserlichen Insiegel.

Gegeben Berlin, den 24. Februar 1882.

(L. S.) Wilhelm.

von Boetticher.

Anlass zur Aufnahme des Petroleums in den Bereich des Nahrungsmittelgesetzes waren die in den siebziger Jahren in grosser Zahl vorgekommenen Explosionen von Petroleum, durch welche zahlreiche Menschenleben zu Grunde gingen. Seit dem Erlass der Anleitung zur Untersuchung des Petroleums auf seine Entflammbarkeit sind Explosionen, welche durch mangelhafte Beschaffenheit des Petroleums verursacht wurden, seltener geworden. Explosionen, welche auf nachlässige, unachtsame Behandlung der Petroleumlampen zurückzuführen sind, kommen dagegen häufiger vor.

Die hauptsächlichsten Fundstätten für Petroleum sind die Vereinigten Staaten von Amerika und Süd-Russland; es wird jetzt allerdings in allen Weltgegenden Petroleum gefunden; vor der Hand sind aber die beiden genannten Produktionslande für den Handel mit Petroleum und den mit ihm gewonnenen Nebenprodukten die wichtigsten. Die in beiden Gegenden geforderten Erdöle sind sowohl in ihrer chemischen Zusammensetzung wie in ihren physikalischen Eigenschaften von einander verschieden. Das rohe Erdöl wird, behufs Trennung der verschiedenen technisch verwertbaren Bestandteile von einander, einer fraktionierten Destillation unterworfen, wobei die zwischen 150—300° C. übergehenden Anteile, die sogen. Herzteile, das eigentliche Brennpetroleum bilden; von ihnen enthält das amerikanische Öl 60—80 Prozent; die über 300° übergehenden Anteile werden auf Schmieröl oder Paraffin vorbereitet. Das russische Rohöl enthält allerdings weniger leichtflüchtige Essenzen, dagegen aber auch nur 20—27 Prozent Brennöl; den weitaus grössten Anteil

bilden die konsistenteren über 300 ° siedenden Öle, welche auf Schmieröl verarbeitet werden müssen.

Die betrügerischen Manipulationen im Petroleumhandel bestehen darin, dass geeignetes Brennöl seitens der Händler mit leichten Essenzen und schweren Ölen gemischt wird, oder es werden am Produktionsorte schon je ein grösserer Anteil leichtes und schweres Öl in dem Brennöl belassen. Derartige Gemische sind einesteils feuergefährlich, andernteils zum Brennen völlig ungeeignet, weil nach dem Verbrauch des guten Brennpetroleums der Gehalt an schwerem Öl zur Geltung kommt; dieses brennt aber schlecht mit russender Flamme.

Die **Untersuchung** des Petroleums umfasst die Prüfung auf Feuergefährlichkeit und einige chemische Reaktionen, welche den Nachweis absichtlicher fremder Zusätze oder mangelhafter Reinigung bezwecken. Bei der Prüfung auf Feuergefährlichkeit sind scharf auseinanderzuhalten: der Entflammungspunkt (*flashing point*), d. h. die niedrigste Temperatur, bei welcher sich die Entwicklung von Dämpfen durch deren Entflammung nachweisen lässt, und der Entzündungspunkt (*burning point*), d. h. derjenige Wärmegrad, bei welchem das Petroleum nach der Entzündung mit blauer, gelbgesäumter Flamme fortbrennt. In den meisten Ländern, welche eine amtliche Petroleumkontrolle eingeführt haben, wird der Entflammungspunkt als massgebend angesehen. Die im § 2 der Verordnung vom 24. Februar vorgesehenen Vorschriften sind enthalten in der

Bekanntmachung vom 20. April 1882, betr. Anweisung für die Untersuchung des Petroleums.

I. Vorbereitungen.

1. Für die Untersuchung des Petroleums ist ein möglichst zugfreier Platz in einem Arbeitsraum von der mittleren Temperatur bewohnter Zimmer zu wählen. Als mittlere Temperatur gilt eine solche von 21 °.

2. Vor Entnahme der Petroleumproben aus den Lagerfässern hat man sich zu vergewissern, dass der Inhalt der letzteren geeignet durchgemischt ist. Liegt die Vermutung vor, dass dies nicht geschehen ist, und lässt sich die Durchmischung nicht sofort nachholen, so ist mittels eines Hebers aus dem oberen und dem unteren Teile des Fasses je eine Probe zu nehmen, beide Proben sind dann in einen verschliessbaren Behälter zu giessen und durcheinander zu schütteln. Die Petroleumproben sind bis zum Beginn der Untersuchung in geschlossenen Behältern innerhalb des Arbeitsraumes aufzubewahren.

3. Vor Beginn der Untersuchung wird der Stand eines geeigneten, im Arbeitsraum befindlichen Barometers in ganzen Millimetern abgelesen und auf Grund desselben nach folgender Tafel derjenige Wärmegrad des Petroleums (s. No. 12) ermittelt, bei welchem das Proben durch das erste Öffnen des Schiebers anzufangen hat.

Bei einem Barometerstande						erfolgt der Beginn des Probens
von	685	bis einschliesslich	695	*mm*	bei	14.0°
von mehr als	695	„ „	705	„	„	14.5°
„ „ „	705	„ „	715	„	„	15.0°
„ „ „	715	„ „	725	„	„	15.5°
„ „ „	725	„ „	735	„	„	16.0°
„ „ „	735	„ „	745	„	„	16.0°
„ „ „	745	„ „	755	„	„	16.5°
„ „ „	755	„ „	765	„	„	17.0°
„ „ „	765	„ „	775	„	„	17.0°
„ „ „	775	„ „	785	„	„	17.5°

4. Weicht der nach 3. gefundene Barometerstand von dem Normalbarometerstande um mehr als 2.5 *mm* nach oben oder nach unten ab, so ist noch derjenige Wärmegrad zu ermitteln, welcher bei dem jeweiligen Barometerstande dem Normalentflammungspunkte entspricht und massgebend ist. Zu diesem Zwecke sucht man in der obersten Zeile der Umrechungs-Tabelle die der Höhe des beobachteten Barometerstandes am nächsten kommende Zahl auf und geht in der mit dieser Zahl überschriebenen Spalte bis zu der fünften Zahl hinab. Die Zahl, auf welche man in dieser Zeile trifft, bezeichnet den massgebenden Wärmegrad, unter welchem das Petroleum entflammbare Dämpfe nicht abgeben darf, wenn es nicht den Beschränkungen des § 1 der Verordnung vom 24. Februar 1882 unterliegen soll. (Beispiele: Zeigt das Barometer einen Stand von 742 *mm*, so liegt der massgebende Wärmegrad bei 20.3°, zeigt es jedoch 744 *mm*, so liegt derselbe bei 20.5°.)

5. Nach Ausführung der in No. 3 und 4 vorgeschriebenen Ermittelungen wird der Prober, zunächst ohne das Petroleumgefäss, auf einer ebenen und horizontalen Tischplatte so aufgestellt, dass die rote Marke des in den Wasserbehälter eintauchenden Thermometers sich nahezu in gleicher Höhe mit den Augen des Untersuchenden befindet und diesem gerade gegenüberliegt.

6. Hierauf wird der Wasserbehälter durch den Trichter mit Wasser von 50—52° soweit gefüllt, dass dasselbe anfängt, durch das Abflussrohr abzulaufen. Ist Wasser von der erforderlichen Wärme anderweitig nicht zu beschaffen, so kann man den Wasserbehälter des Probers selbst unter Anwendung der beigegebenen Spirituslampe oder eines Gasbrenners dazu benützen, das Wasser vorzuwärmen. Bei dieser Art der Vorwärmung ist aber jedenfalls eine Überhitzung des Tragringes an dem Dreifuss zu vermeiden.

7. Die mit einem rundgeflochtenen Dochte versehene Zündungslampe wird mit loser Watte angefüllt und so lange Petroleum auf die Watte gegossen, bis diese und der Docht sich gehörig vollgesogen haben. Hierauf wird der nicht angesogene Überschuss von Petroleum durch Auftupfen mit einem Tuche entfernt, die Watte aber in der Lampe belassen. Die Mündung der Dochthülle ist zugleich von etwa anhaftendem Russe zu befreien. Unterlässt man es, den nicht angesogenen Überschuss von Petroleum aus der Lampe zu entfernen, so kann dasselbe während des Probens durch die Tülle hindurchsickern und durch Verschmieren der Schieberöffnungen die Untersuchung stören.

8. Das Petroleumgefäss und sein Deckel nebst dem dazu gehörigen Thermometer werden nunmehr, jedes für sich, gut gereinigt und erforderlichen Falls mit Fliesspapier getrocknet. Bei der Reinigung des Petroleumgefässes ist besonders darauf zu achten, dass nicht die geringste Spur von früher untersuchtem Petroleum zurückbleibt.

Umrechnungs-Tabelle.

Barometerstand in Millimetern.										
685	690	695	700	705	710	715	720	725	730	735
Entflammungspunkte nach Graden des hundertteiligen Thermometers.										
16,4	16,6	16,7	16,9	17,1	17,3	17,4	17,6	17,8	18,0	18,1
16,9	17,1	17,2	17,4	17,6	17,8	17,9	18,1	18,3	18,5	18,6
17,4	17,6	17,7	17,9	18,1	18,3	18,4	18,6	18,8	19,0	19,1
17,9	18,1	18,2	18,4	18,6	18,8	18,9	19,1	19,3	19,5	19,6
18,4	18,6	18,7	18,9	19,1	19,3	19,4	19,6	19,8	20,0	20,1
18,9	19,1	19,2	19,4	19,6	19,8	19,9	20,1	20,3	20,5	20,6
19,4	19,6	19,7	19,9	20,1	20,3	20,4	20,6	20,8	21,0	21,1
19,9	20,1	20,2	20,4	20,6	20,8	20,9	21,1	21,3	21,5	21,6
20,4	20,6	20,7	20,9	21,1	21,3	21,4	21,6	21,8	22,0	22,1
20,9	21,1	21,2	21,4	21,6	21,8	21,9	22,1	22,3	22,5	22,6
21,4	21,6	21,7	21,9	22,1	22,3	22,4	22,6	22,8	23,0	23,1
21,9	22,1	22,2	22,4	22,6	22,8	22,9	23,1	23,3	23,5	23,6
22,4	22,6	22,7	22,9	23,1	23,3	23,4	23,6	23,8	24,0	24,1

740	745	750	755	760	765	770	775	780	785
18,3	18,5	18,7	18,8	19,0	19,2	19,4	19,5	19,7	19,9
18,8	19,0	19,2	19,3	19,5	19,7	19,9	20,0	20.2	20,4
19,3	19,5	19,7	19,8	20,0	20,2	20,4	20,5	20,7	20,9
19,8	20,0	20,2	20,3	20,5	20,7	20,9	21,0	21,2	21,4
20,3	20,5	20,7	20,8	21,0	21,2	21,4	21,5	21,7	21,9
20,8	21.0	21,2	21,3	21,5	21,7	21,9	22,0	22,2	22,4
21,3	21,5	21,7	21,8	22.0	22,2	22,4	22,5	22,7	22,9
21,8	22,0	22,2	22,3	22,5	22,7	22,9	23.0	23,2	23,4
22,3	22,5	22,7	22,8	23,0	23,2	23,4	23,5	23,7	23,9
22,8	23,0	23,2	23,3	23,5	23,7	23,9	24,0	24,2	24,4
23,3	23,5	23,7	23,8	24,0	24,2	24,4	24,5	24,7	24,9
23,8	24,0	24,2	24,3	24,5	24,7	24,9	25,0	25,2	25,4
24,3	24,5	24,7	24,8	25,0	25,2	25,4	25,5	25,7	25,9

Die Reinigung des Deckels richtet sich vorzugsweise auf Reinigung der Deckel- und Schieberöffnungen; um zu denselben gelangen zu können, zieht man das Triebwerk auf, setzt den Drehschieber in Bewegung und hält ihn gerade dann fest, wenn die Öffnungen vollständig aufgedeckt sind. Auch die Hülse zur Aufnahme des Thermometers ist mit Fliesspapier zu trocknen. Der Schluss aller dieser vorbereitenden Massnahmen besteht darin, dass das Petroleum falls seine Temperatur nicht mindestens 2° unter dem gemäss No. 3 ermittelten Wärmegrade liegt, bis zu 7° unter letzterem abgekühlt wird. Das Gefäss ist auf dieselbe Temperatur zu bringen wie das Petroleum und, falls es zu diesem Zweck in Wasser getaucht wird; aufs neue sorgfältig zu trocknen. Um die Feststellung der Temperatur des Petroleums vor seiner Einfüllung ganz zu umgehen, empfiehlt es sich, den Behälter, welcher das zu untersuchende

Petroleum enthält, vor Beginn der Untersuchung in einen mit kaltem Wasser gefüllten Topf einzuhängen und darin eine Zeit lang zu belassen. Bei genaueren Untersuchungen, wie sie für schiedsrichterliche und ähnliche Zwecke nötig werden können, ist es ratsam, das zur Kühlung des Petroleums benutzte Wasser stets auf nahezu derselben Temperatur von 11° C. zu halten und das Petroleum so lange im Kühlwasser zu halten, bis es annähernd die ähnliche Temperatur angenommen hat, für Fälle dieser Art ferner, mit Rücksicht auf die unter No. 11 empfohlene Methode, zur Füllung des Gefässes letzteres unmittelbar vor den Proben auf eine Temperatur von etwa 8° abzukühlen. Auch dies geschieht durch Einhängen in Wasser, dem erforderlichen Falles etwas Eis beigegeben wird.

II. Das Proben.

9. Nach Beendigung aller Vorbereitungen und nach genügender Vorwärmung des Wasserbades wird dieses mit Hilfe der Spirituslampe auf den durch eine rote Marke an dem Thermometer des Wasserbehälters hervorgehobenen Wärmegrad von 54.5—55° gebracht.

10. Inzwischen wird das Petroleum mit Hilfe einer Glaspipette behutsam in das Gefäss soweit eingefüllt, dass die äusserste Spitze der Füllungsmarke sich eben noch über den Flüssigkeitsspiegel erhebt. Eine Benetzung der oberhalb der Marke liegenden Seitenwandungen des Gefässes ist unter allen Umständen zu vermeiden; sollte sie trotz aller Vorsicht erfolgt sein, so ist das Gefäss sofort zu entleeren, sorgfältig zu trocknen und mit frischem Petroleum zu befüllen. Etwaige an der Oberfläche des Petroleums sich zeigende Blasen werden mittels der frischen Kohlenspitze eines eben ausgebrannten Streichholzes vorsichtig entfernt. Das Gefäss ist beim Füllen auf einer ebenen und horizontalen Tischplatte aufzustellen und zwar in thunlichster Nähe des Wasserbehälters, um es zu ermöglichen, dass das Gefäss später in den Behälter ohne Schütteln eingehängt werden kann (vgl. No. 11). Man lässt das Petroleum stets in der Mitte, niemals in der Nähe der Wand in das Gefäss einlaufen. Die Entstehung von Blasen wird vermieden, wenn man während des Füllens das Ende der Pipette in die Flüssigkeit eintauchen lässt. Für genauere Untersuchungen der in No. 8 angegebenen Art sind korrekte und möglichst übereinstimmende Füllungen des Gefässes von wesentlichster Bedeutung. Bei einiger Übung lassen sich dieselben mit weitgehender Genauigkeit dadurch erreichen, dass man sich neben der grösseren Pipette noch einer kleineren bedient und folgendermassen verfährt: Mittels der grösseren Pipette giesst man unter aufmerksamer Beachtung der Füllungsmarke so lange Petroleum in das Gefäss ein, bis die Spitze der Füllungsmarke eben zu verschwinden beginnt. Hierauf taucht man die kleinere Pipette in das Petroleum ein und saugt etwas davon wieder auf, aber nur soviel, dass die Spitze gerade aus der Flüssigkeit wieder heraustritt. Die Veränderung der Niveauhöhe infolge des Aufsaugens darf kaum merklich sein. Wenn bei genaueren Untersuchungen trotz sorgfältiger Arbeit Blasen entstehen sollten, so ist das Gefäss zu entleeren und die Befüllung zu wiederholen. Unmittelbar nach der Einfüllung wird der Deckel auf das Gefäss gesetzt. Es ist hierbei darauf zu achten, dass die unterhalb des Triebwerks befindliche Ebonitplatte nicht auf die Knöpfe des Gefässes aufzuliegen kommt und dadurch ein vollständiges Aufsetzen des Deckels auf das Gefäss unmöglich macht. Bevor der Deckel aufgesetzt wird, ist das Thermometer in das auf dem Deckel befindliche Ansatzrohr soweit einzuschieben, bis der vorspringende Rand seiner Hülse sich auf das Ansatzrohr auflegt.

11. Das befüllte Petroleumgefäss wird hierauf mit Vorsicht und ohne das Petroleum zu schütteln in den Wasserbehälter eingehängt, nachdem konstatiert ist, dass der Wärmegrad des Wasserbades 55° beträgt. Die Spirituslampe wird nach dieser Konstatierung ausgelöscht. Für die genaueren Untersuchungen (s. No. 8 und 10) ist es nötig, das Schütteln des Petroleumgefässes, dessen vollständige Vermeidung auch bei grösster Vorsicht sich nur schwer durchführen lässt, dadurch ganz auszuschliessen, dass das leere Gefäss in den Wasserbehälter eingehängt und hierauf erst seine Befüllung mit Petroleum bewirkt wird. Diese muss dann aber verhältnissmässig schnell vor sich gehen, um zu verhüten, dass durch den Einfluss des warmen Wasserbades das Petroleum schon während der Füllung sich bis zu der nach No. 3 ermittelten Temperatur erwärmt. Aus diesem Grunde ist auch (s. No. 8) in solchen Fällen dafür zu sorgen, dass das Gefäss vor dem Einhängen eine Temperatur von 8° annimmt. Hatte die Wärme des Wasserbades 55° bereits überschritten, so ist sie durch Nachgiessen kleiner Mengen kalten Wassers in den Trichter des Wasserbehälters auf 55° zu erniedrigen.

12. Nähert sich die Temperatur des Petroleums in dem Petroleumgefässe dem nach No. 3 ermittelten Wärmegrade, so brennt man das Zündflämmchen an und reguliert dasselbe dahin, dass es seiner Grösse nach der auf dem Gefässdeckel befindlichen weissen Perle gleich kommt. Die Grösse des Zündflämmchens ist von nicht unbeträchtlichem Einfluss auf das Ergebnis der Untersuchung; bei der Vergleichung des Flämmchens mit der Perle ist nicht blos der weisse leuchtende Teil der Flamme, sondern die letztere ihrem ganzen Umfange nach in Betracht zu ziehen und die Flamme so zu regulieren, dass sie von vorn gesehen ebenso breit erscheint wie die Perle. Ferner zieht man das Triebwerk auf, indem man den Knopf desselben in der Richtung des darauf markierten Pfeiles bis zum Anschlag dreht.

13. Sobald das Petroleum den für den Anfang des Probens vorgeschriebenen Wärmegrad erreicht hat, drückt man mit der Hand gegen den Aushebungshebel, worauf der Drehschieber eine langsame und gleichmässige Bewegung beginnt und in zwei vollen Zeitsekunden vollendet. Der Druck auf den Aushebungshebel darf nur kurze Zeit dauern und muss jedenfalls aufhören, bevor der Drehschieber seine Bewegung beendet hat. Während dieser Zeit beobachtet man, indem man jede störende Luftbewegung, namentlich auch das Athmen gegen den Apparat, vermeidet, das Verhalten des der Oberfläche des Petroleums sich nähernden Zündflämmchens. Um jede Luftbewegung während der Beobachtung fern zu halten, stellt man eine Glasscheibe vor den Apparat. Nachdem das Triebwerk zur Ruhe gekommen ist, wird es sofort von neuem aufgezogen, und man wiederholt die Auslösung des Triebwerkes und den Zündungsversuch, sobald das Thermometer im Petroleumgefäss um einen halben Grad weiter gestiegen ist. Dies wird von halbem zu halbem Grad so lange fortgesetzt, bis eine Entflammung erfolgt. Das Zündungsflämmchen wird sich besonders in der Nähe des Entflammungspunktes durch eine Art Lichtschleier etwas vergrössern, doch bezeichnet erst das blitzzackige Auftreten einer grösseren blauen Flamme, welche sich über die ganze freie Fläche des Petroleums ausdehnt, das Ende des Versuches und zwar auch dann, wenn das in vielen Fällen durch die Entflammung verursachte Erlöschen des Zündflämmchens nicht eintritt.

Derjenige Wärmegrad, bei welchem die Zündvorrichtung zum letzten Male, d. h. mit deutlicher Entflammungswirkung in Bewegung gesetzt wurde, bezeichnet den Entflammungspunkt des untersuchten Petroleums.

III. Wiederholungen des Probens und Schluss der Prüfungen.

14. Nach der Beendigung des ersten Probens ist die Prüfung in der vorgeschriebenen Weise mit einer anderen Portion desselben Petroleums zu wiederholen. Zuvor lässt man den erwärmten Gefässdeckel abkühlen, während dessen man das Petroleumgefäss zu entleeren, im Wasser abzukühlen, auszutrocknen und frisch zu beschicken hat.

Auch das in das Gefäss einzusenkende Thermometer und der Gefässdeckel sind vor der Neubeschickung des Petroleumgefässes sorgfältig mit Fliesspapier zu trocknen, insbesondere sind auch alle etwa dem Deckel- oder den Schieberöffnungen noch anhaftenden Petroleumspuren zu entfernen.

Vor der Einsetzung des Gefässes in den Wasserbehälter wird das Wasserbad mittels der Spirituslampe wieder auf 55° C. erwärmt.

15. Ergiebt die wiederholte Prüfung einen Entflammungspunkt, welcher um nicht mehr als einen halben Grad von dem zuerst gefundenen abweicht, so nimmt man den Mittelwert der beiden Zahlen als den scheinbaren Entflammungspunkt an, d. h. als denjenigen Wärmegrad, bei welchem unter dem jeweiligen Barometerstande die Entflammung eintritt.

Beträgt die Abweichung des zweiten Ergebnisses von dem ersten einen Grad und mehr, so ist eine nochmalige Wiederholung der Prüfung erforderlich. Wenn alsdann zwischen den drei Ergebnissen sich grössere Unterschiede als $1^1/_2$ Grad nicht vorfinden, so ist der Durchschnittswert aus allen drei Ergebnissen als scheinbarer Entflammungspunkt zu betrachten.

Sollten ausnahmsweise sich stärkere Abweichungen zeigen, so ist, sofern es sich nicht um sehr leichtes, beim ersten Öffnen des Schiebers entflammtes und deshalb unzweifelhaft zu verwerfendes Petroleum handelt, die ganze Untersuchung des Petroleums auf seine Entflammbarkeit zu wiederholen. Vorher ist jedoch der Prober und die Art seiner Anwendung einer gründlichen Revision zu unterziehen. Dieselbe hat sich wesentlich auf die Richtigkeit der Aufsetzung des Gefässdeckels, der Einsenkung des Thermometers in das Gefäss und der Einhängung der Zündlampe, sowie auf die hinreichende Ausführung der Reinigung aller einzelnen Apparatteile zu erstrecken.

16. Ist der gemäss No. 15 gefundene, dem Mittelwerte der wiederholten Untersuchungen entsprechende, Entflammungspunkt niedriger als der gemäss No. 4 ermittelte massgebende Entflammungspunkt, so ist das untersuchte Petroleum den Beschränkungen des § 1 der Verordnung vom 24. Februar 1882 unterworfen.

Will man noch denjenigen Entflammungspunkt ermitteln, welcher bei Zugrundelegung des normalen Barometerstandes (760 *mm*) an die Stelle des unter dem jeweiligen Barometerstande gefundenen Entflammungspunktes treten würde, so sucht man zunächst in der dem letzteren Barometerstande entsprechenden Spalte der Umrechnungstabelle diejenige Gradangabe, welche dem beobachteten Entflammungspunkte am nächsten kommt. Hierbei werden Bruchteile von einem halben Zehntel oder mehr für ein volles Zehntel gerechnet, geringere Bruchteile aber unberücksichtigt gelassen. In der Zeile, in welcher die hiernach berechnete Gradangabe steht, geht man bis zu derjenigen Spalte, welche oben mit 760 überschrieben ist (der Spalte der fettgedruckten Zahlen). Die Zahl, bei welcher jene Zeile und diese Spalte zusammentreffen, zeigt den gewünschten, auf den Normalbarometerstand umgerechneten Entflammungspunkt an.

Die Einrichtung des Abelschen Petroleumprüfers, der von den Mechanikern mit allen Erläuterungen geliefert wird, ist in Kürze folgende.

Das Petroleumgefäss besteht aus innen verzinktem Messing von 1.4 *mm* Stärke mit 51 *mm* innerem Durchmesser und 58 *mm* innerer Höhe. Die Aussenwand trägt einen Messingring, auf welchem zwei Knöpfe zum Aufheben des Gefässes sitzen. Ein nach aufwärts rechtswinklig gebogener, oben in eine schlanke Spitze endigender Haken ist an der Innenwand des Gefässes befestigt und dient als Füllungsmarke. Der Gefässdeckel ist auf den oberen Rand des Petroleumgefässes dicht aufgepasst. An eine kreisförmige Scheibe schliesst sich ein Fortsatz an, mit einem Drehzapfen für den Drehschieber, und ausserdem zwei Säulchen zur Beseitigung des Triebwerks. Der Fortsatz ist zum Schutze gegen Wärmestrahlung von unten her mit einer Ebonitplatte bekleidet. Dem Fortsatz gegenüber befindet sich das Aufsatzrohr für das Thermometer, ausserdem befindet sich auf dem Deckel ein Bügel zur Aufnahme der Lampe und ein Metallstift mit einer weissen Perle von 3.75 *mm* Durchmesser, welche zum Anhalt bei der Regulierung des Zündflämmchens bestimmt ist. In die Platte des Deckels sind drei viereckige Öffnungen eingeschnitten, denen zwei Öffnungen im Drehschieber entsprechen; durch Drehung desselben öffnet sich zuerst die mittlere der drei Öffnungen im Gefässdeckel, ist diese zu $^3/_5$ frei, so beginnt erst die Aufdeckung der anderen Löcher. Bei der Bewegung des Drehschiebers wird zugleich die Lampe durch eine auf demselben fest aufgesetzte Nase gefasst und soweit geneigt, dass das Zündflämmchen durch die mittlere Öffnung hindurch bis unter die Oberfläche des Gefässdeckels gesenkt ist; kehrt der Drehschieber in seine Anfangsstellung zurück, so nimmt auch die Lampe ihre ursprüngliche Lage wieder ein.

Das Penskysche Triebwerk ist so eingerichtet, dass es eine langsame und gleichmässige Bewegung des Drehschiebers bewirkt, und derartig reguliert, dass die nach und nach erfolgende Aufdeckung der drei Öffnungen gerade in zwei vollen Zeitsekunden beendet ist und dass, nachdem dies geschehen, der Schieber schnell wieder in seine Anfangsstellung zurückgeführt wird.

Der Wasserbehälter besteht aus zwei Metallcylindern, die an eine ringförmige Dachplatte so angelötet sind, dass die Platte den Raum zwischen beiden Cylindern, den eigentlichen Wasserbehälter, abschliesst, während der Raum des inneren Cylinders offen bleibt. Der offene Raum ist zur Aufnahme des Petroleumgefässes bestimmt. Auf den inneren Rand der Deckelplatte ist zur Verminderung der Wärmeleitung ein Ebonitring befestigt. Die Deckplatte trägt ferner ein Ansatzrohr zur Aufnahme des zweiten Thermometers, ausserdem einen Trichter zum Eingiessen des Wassers, ein winkelförmiges Abschlussrohr für das überschüssige Wasser und zwei als Handhaben dienende Ringe.

Das in das Petroleumgefäss einzusenkende Thermometer ist in halbe Grade des hundertteiligen Thermometers geteilt und reicht von $+ 10^0$ bis mindestens $+ 35^0$; das in den Wasserbehälter einzusenkende Thermometer ist in ganze Grade geteilt, die Teilung reicht von $+ 50^0$ bis $+ 60^0$, bei 55^0 ist der Teilstrich rot eingelassen.

Auf dem Tragring des Dreifusses ist ein Umhüllungsmantel aufgepasst. Der eine Fuss des Dreifusses trägt vermittelst eines Armes eine Platte zur Aufnahme einer Spirituslampe. —

Die fraktionierte Destillation des Petroleums giebt über die Verhältnisse der chemischen Zusammensetzung Aufschluss. Der Entflammungspunkt kann auch durch kunstgerechtes Zumischen von leichtflüchtigen und schweren Ölen auf eine normale Höhe gebracht worden sein. Derartige Gemische können nur durch die fraktionierte Destillation als solche erkannt werden. 500 *g* des fraglichen Öles werden in einem

mit Kugelaufsatz und Thermometer versehenen Kolben gebracht und unter starker Kühlung abdestilliert. Nach dem Vorschlage von Engler wird die das Brennpetroleum darstellende Fraktion, also der zwischen 150—300° übergehende Anteil, in einzelnen Fraktionen von 20 zu 20° aufgefangen. Die unter 150° und über 300° übergehenden Anteile werden für sich aufgefangen; je gleichmässiger sich dieselben um das sogen. Mittelöl gruppieren, um so besser ist das Petroleum.

Die Bestimmung der Temperaturerhöhung beim Vermischen mit konzentrierter Schwefelsäure wird wie bei „Schmalz“ (S. 246) angegeben ausgeführt.

Beurteilung des Petroleums. Gut raffiniertes Petroleum stellt eine klare, wasserhelle oder höchstens ganz schwach gelblich gefärbte Flüssigkeit mit bläulicher Fluorescenz dar. Es muss sich, mit dem gleichen Volumen konzentrierter Schwefelsäure (1.53 spez. Gew.) durchschüttelt, schnell klären und unverändert bleiben, oder vielmehr etwas heller werden; die Schwefelsäure darf sich dabei nur etwas gelb färben; eine dunklere Färbung würde in beiden Fällen eine ungenügende Reinigung ergeben.

Zur Entfernung des bläulichen Schimmers wird dem Petroleum jetzt häufig ein besonderer Zusatz in dem sogen. „Entscheinungspulver“ gegeben. Dasselbe besteht aus Dinitronaphtalin; dieser Zusatz regelt sich indess von selbst infolge der gelben Farbe des Körpers. Ein Zuviel bewirkt Gelbfärbung des Petroleums, was nicht im Interesse des Händlers liegt.

Die Bestimmung des Entflammungspunktes muss nach der gegebenen Anweisung mit penibelster Sorgfalt ausgeführt werden. Die Testpunkte sind in den einzelnen Ländern wie folgt festgesetzt:

Land	Apparat	Testpunkt
Deutschland	Abelscher Apparat	21° C.
England		22.78° C. = 73° F.
Dänemark	Dänischer „	40° C.
Schweden		40° vorübergehend 36°.
Frankreich	Granierscher „	35° C. mit Toleranz von 2° C.
Belgien		35° C.
Holland:	Parrish „	40° C.
Neu-York:	Tagliabue's „	37.77° C. = 100° F.
Zürich:	Abeljanz „	34° C.

In Österreich ist nicht der Entflammungspunkt, sondern der Entzündungspunkt massgebend, welcher auf 33° R festgesetzt ist.

Wenn ein Petroleum mit normalem Entflammungspunkt schlecht und mit russender Flamme brennt, so kann dasselbe zuviel schwere und leichte Öle enthalten; es ist dann durch fraktionierte Destillation zu prüfen, oder es kann das Russen durch einen Gehalt an Schwefelsäure bedingt sein, der daran erkannt wird, dass ein mit Petroleum durchtränktes blaues Lackmuspapier sich nach dem Pressen zwischen Fliesspapier rot färbt.

Die Temperaturerhöhung beim Vermischen mit konzentrierter Schwefelsäure beträgt bei gut gereinigtem Petroleum ungefähr 5° C.; sind die geringwertigeren Produkte der Braunkohlen-, Torf- und Harzdestillation zugesetzt, so steigt die Temperatur bis auf 30°—50° C. Wird die Mischung mit Schwefelsäure mit Wasser behandelt, so trennt sich bei gutem Petroleum die wässrige von der öligen Schicht sehr schnell, während bei einer Verfälschung mit den angeführten Produkten die Trennung langsam vor sich geht, das abgeschiedene Öl ausserdem immer dunkler gefärbt erscheint.

Das spezifische Gewicht des Brennpetroleums schwankt beim amerikanischen Öle zwischen 0.780—0.820, beim russischen zwischen 0.820—0.822; dasselbe ist indes für sich allein nicht massgebend, da durch geeignete Mischung von schwerer und leichter siedenden Ölen das spezifische Gewicht auf eine beliebige Höhe gebracht werden kann. Der Unterschied, der zwischen den amerikanischen und den russischen Ölen bezüglich des spezifischen Gewichtes besteht, ist nicht massgebend, die Verschiedenartigkeit der chemischen Zusammensetzung bringt es mit sich, dass beide Ölsorten, obgleich ihre spezifischen Gewichte verschieden sind, dennoch vorzügliche Brennöle sein können.

Die Untersuchung des nach Deutschland einzuführenden Petroleums wird zum grössten Teile in den Hafenstädten Bremen, Hamburg und Lübeck ausgeführt.

Die Ministerial-Erlasse in Preussen vom 27. Januar, 27. Septbr. und 30. Novbr. 1886 bestimmen, dass von einer polizeilichen Untersuchung des über Hamburg, Bremen oder Lübeck eingeführten Petroleums Abstand zu nehmen sei, welche mit der Umschrift: „Hamburger (Bremer, Lübecker) Petroleum-Import, Reichs-Test“ versehen sind, falls nicht der Verdacht einer nachträglichen Veränderung des Inhalts obwaltet.

XVI. Gesetz, betr. den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen.

Vom 25. Juni 1887.

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden Deutscher Kaiser, König von Preussen etc.

verordnen im Namen des Reichs, nach erfolgter Zustimmung des Bundesrats und des Reichstages, was folgt:

§ 1. Ess-, Trink- und Kochgeschirre, sowie Flüssigkeitsmasse dürfen nicht

1) ganz oder teilweise aus Blei oder einer in 100 Gewichtsteilen mehr als 10 Gewichtsteile Blei enthaltenden Metalllegierung hergestellt,

2) an der Innenseite mit einer in 100 Gewichtsteilen mehr als einen Gewichtsteil Blei enthaltenden Metalllegierung verzinnt oder mit einer in 100 Gewichtsteilen mehr als 10 Gewichtsteile Blei enthaltenden Metalllegierung gelötet,

3) mit Email oder Glasur versehen sein, welche bei halbstündigem Kochen mit einem in 100 Gewichtsteilen 4 Gewichtsteile Essigsäure enthaltenden Essig an den letzteren Blei abgeben.

Auf Geschirre und Flüssigkeitsmasse aus bleifreiem Britanniametall findet die Vorschrift in 2 Ziffer 2 betreffs des Lothes nicht Anwendung.

Zur Herstellung von Druckvorrichtungen zum Ausschank von Bier, sowie von Siphons für kohlensäurehaltige Getränke und von Metallteilen für Kindersaugflaschen, dürfen nur Metalllegierungen verwendet werden, welche in 100 Gewichtsteilen nicht mehr als einen Gewichtsteil Blei enthalten.

1) Ess-, Trink- und Kochgeschirre sind im § 12 Abs. 2 des Nahrungsmittelgesetzes aufgenommen, weil die für diese Geräte gebräuchlichen Materialien in sehr vielen Fällen Blei enthalten, dessen gesundheitsschädliche Wirkung auf den menschlichen Organismus seit langer Zeit bekannt ist. Das Gesetz vom 25./7. 1887 berücksichtigt aber neben den

sanitätspolizeilichen Massnahmen auch die gewerblichen Interessen der einschlägigen Industriegrenze und trifft Vorsorge, dass auch diese durch die Handhabung der Einzelvorschriften nach Möglichkeit geschont werden. Die von Wolffhügel*) bearbeiteten technischen Erläuterungen zu dem Entwurfe des Gesetzes sind für die nachstehenden Erläuterungen benützt worden.

Eine Normierung des Zinngehaltes für die einzelnen in Betracht kommenden Gegenstände war auf Grund zahlreicher und sorgfältiger Untersuchungen für nötig befunden worden, dieselbe ist derart bemessen, dass der Zinn-Industrie keine Nachteile daraus erwachsen können. Der für Ess-, Trink- und Kochgeschirre festgesetzte Feingehalt von 90 Prozent Zinn ist mit Rücksicht auf die grössere Widerstandsfähigkeit einer Zinn-Bleilegierung gegen Schlag und Druck gegenüber der des reinen Zinns aufgenommen worden, er bedingt auch nur eine unwesentliche Verteuerung der Waren. Mit dieser Festsetzung ist aber auch die höchst zulässige Konzession, welche die gesundheitlichen Forderungen erheischen, gemacht. Durch die eingehendsten wissenschaftlichen Untersuchungen ist festgestellt, „dass ein Mischungsverhältnis der Zinnbleilegierungen, in welchem sich am meisten Zinc und am wenigsten Blei befindet, den sanitären Anforderungen am ehesten entspricht, und dass man als den durch Wissenschaft und Erfahrung erprobten Feingehalt zum mindesten $^9/_{10}$ Zinn verlangen muss."

2. Die Verzinnung von Metallgeräten bedarf eines besonderen Bleizusatzes nicht; es liegt im Gegenteil im Interesse des Fabrikanten, namentlich für solche Gegenstände (Weissblech!), welche nicht lackiert werden sollen, ein möglichst bleifreies Zinn anzuwenden, weil nur ein solches seine blanke Oberfläche längere Zeit behält. Wenn trotzdem die geringe Menge von 1 Prozent Blei für zulässig erachtet worden ist, so ist das lediglich ein Zugeständnis an den geringen Bleigehalt, den alle Zinnsorten des Handels, auch die reinsten, enthalten. Da die Beschaffung eines absolut bleifreien Zinns mit einer ganz enormen Preissteigerung verbunden sein würde, so wurde für die Verzinnung ein Bleigehalt von 1 Prozent zugelassen, eine Forderung, welche von der Industrie sehr leicht erfüllt werden kann.

Anders liegt das Verhältnis beim Löten. Ein Lot aus reinem Zinn ist nicht leichtflüssig genug und bietet deshalb Schwierigkeiten bei der Handhabung, es ist aber auch nicht genügend widerstandsfähig. Das vor dem Erlass des vorliegenden Gesetzes verwendete Schnelllot aus Zinn und Blei war in den Verhältnissen von 1 : 1, 2 bis 2.5 : 1 oder 1 : 2 zusammengesetzt; ein derartig hoher Bleigehalt ist aber durchaus nicht vonnöten und es genügt, ohne dass die beteiligten Gewerbe dabei belästigt werden, ein Bleigehalt von 10 Prozent auch für Konservebüchsen. Im Übrigen wurde festgestellt, dass bei der Verlötung der Konservebüchsen schon eine wesentliche Besserung der Verhältnisse durch eine grössere Sorgfalt in der Arbeit erzielt wird; namentlich erscheint es angezeigt, den Boden und den Deckel mit übergreifendem Rande oder mittelst Falz derart zur Verlötung zu bringen, dass das Lot mit dem Büchseninhalt nicht in Berührung kommen kann.

3. Die Verwendung bleihaltiger Stoffe zur Herstellung von Glasur für Töpferwaren erteilt nicht unbedingt dem Geschirr eine gesundheitswidrige Beschaffenheit. Gut eingebrannte, wenig Bleioxyd enthaltende Glasuren werden von den in den Speisen vorkommenden Pflanzensäuren, Salzen und Fetten weder bei längerem Aufbewahren noch beim Kochen

*) Arb. a. d. Kaiserl. Ges.-Amt, Bd. II, p. 112.

angegriffen. Die Vorteile der Bleiglasur, gegenüber anderen Mischungen bestehen darin, dass sie zum Aufbrennen nur geringer Hitze bedarf, fest haftet ohne Risse zu bekommen und den Temperaturwechsel beim Kochen aushält. Auf Grund eingehender experimenteller Ermittelungen wurde aber festgestellt, dass das Töpfergewerbe zwar auf die Anwendung der Bleiglasur nicht verzichten kann, jedenfalls aber imstande ist, ein unschädliches Geschirr mit Bleiglasur herzustellen. Angesichts der technischen Schwierigkeiten aber, welche infolge der Ungleichmässigkeit der Thone in den einzelnen Gegenden eine einheitliche Norm für die Zusammensetzung der Glasuren nicht gestatten, muss man sich damit begnügen, gesundheitspolizeiliche Massnahmen nur gegen schlechte Ware anzuordnen. Ein Verbot der Anwendung von Bleiglasur an sich erschien nicht gerechtfertigt. Beim Email ist zu berücksichtigen, dass die Technik beim Emaillieren eines Bleizusatzes allerdings nicht mehr bedarf, es giebt brauchbare Verfahren der bleifreien Emaillierung; aber es sind gegenüber dem emaillierten Eisengeschirr dieselben industriellen Ansprüche gerechtfertigt, wie gegenüber den Töpferwaren, und kann verlangt werden, das wenigstens das Blei im Email nicht in löslicher Form vorhanden ist.

Bezüglich der Druckvorrichtungen beim Ausschank von Bier kommen dieselben Bestimmungen wie beim Verzinnen der Geräte in Anwendung; die dazu verwendeten Röhren müssen dem Reinheitsgrade des gewöhnlichen Handelszinns entsprechen. In vielen Bezirken ist die Frage der Bierpressionen schon vor Erlass des Gesetzes geregelt worden, wobei sich die Durchführbarkeit der Verwendung reiner Zinnrohre (oder Zinnrohre mit Bleimantel) ergeben hat. Der etwas höhere Preis dieser Leitungsrohre gegenüber den Rohren mit 10 Prozent Bleigehalt kann bei der geringen Ausdehnung dieser Anlagen nicht in Betracht kommen.

Die Siphons für kohlensäurehaltige Getränke sind in dem Entwurfe des Gesetzes nicht erwähnt, sie wurden erst nachträglich in den Bereich des Gesetzes mit aufgenommen. Die Rücksicht auf die Thatsache, dass die Metallteile der Siphons mit einer unter hohem Druck stehenden Flüssigkeit in Berührung kommen, rechtfertigt die Anordnung, dass das dazu verwendete Zinn nur einen geringen Bleigehalt haben darf. Die Siphons sind aber nicht als Trinkgeschirre anzusehen, sie sind deshalb den Druckleitungen an die Seite gestellt.

Das Reichsgericht sprach sich am 20./3. 1890 in einem Falle, in welchem es sich um Ausleihen von Siphons mit einem Gehalt von 27.5% Blei handelte, die vor Erlass des Gesetzes vom 25./6. 1887 betreffend den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen, hergestellt waren, dahin aus, dass Siphons weder nach dem Gesetze 14./5. 1879, noch nach dem vom 25./6. 1887, welche im Zusammenhange ständen und sich ergänzten, als Trinkgeschirre anzusehen seien. Gewiss gebe es auch Flaschen, welche, weil sie nach allgemeinem Gebrauch zum Trinken dienten, zu den Trinkgeschirren gerechnet würden, z. B. Reise- und Jagdflaschen. Aber der Begriff lasse sich nicht auf Gefässe ausdehnen, die zur Aufbewahrung von kohlensäurehaltigen Getränken bestimmt seien. Es sei nicht anzuerkennen, dass der allgemeine Sprachgebrauch die Siphons für Trinkgeschirr erachte. Das Gesetz von 1887 unterscheide ausdrücklich zwischen Trinkgeschirren und Siphons, stelle letzteren die Druckvorrichtungen zum Ausschank von Bier zur Seite und gestatte für die Trinkgeschirre einen grösseren Bleigehalt, als für die im § 1 Abs. 3 aufgeführten Gegenstände. Die Siphons seien nicht eine Unterart von Trinkgeschirr, sondern gehörten unter den Gattungsbegriff Gefässe.

§ 2. Zur Herstellung von Mundstücken für Saugflaschen, Saugringen und Warzenhütchen darf blei- oder zinkhaltiger Kautschuk nicht verwendet sein.

Zur Herstellung von Trinkbechern und von Spielwaren, mit Ausnahme der massiven Bälle, darf bleihaltiger Kautschuk nicht verwendet sein.

Zu Leitungen für Bier, Wein oder Essig dürfen bleihaltige Kautschukschläuche nicht verwendet werden.

Der § 2 macht bei den Kautschukwaren zwischen den blei- und zinkhaltigen und den lediglich Blei enthaltenden einen Unterschied. Der Zinkgehalt ist ausgeschlossen bei den Mundstücken für Saugflaschen, den Saugringen und den Warzenhütchen. Dagegen dürfen die übrigen genannten Gegenstände Zink enthalten, weil seitens der beteiligten Industrien nachgewiesen worden war, dass ein Verbot des Zinkgehaltes in Gegenständen aus vulkanisiertem Kautschuk eine schwere Schädigung der Industrie zur Folge haben würde. Das Zink muss als ein die Vulkanisierung förderndes Mittel erachtet werden, welches eine billige und schöne Ware herzustellen gestattet, die auch auf dem ausserdeutschen Markte konkurrenzfähig ist. Bleihaltiger Kautschuk dagegen darf in keinem Falle zur Anwendung kommen. Es mag hierbei auf das Seite 332 erwähnte Vorkommen von bleihaltigem Kautschuk bei den Verschlussringen für Konservebüchsen hingewiesen werden.

§ 3. Geschirre und Gefässe zur Verfertigung von Getränken und Fruchtsäften dürfen in denjenigen Teilen, welche bei dem bestimmungsgemässen oder vorauszusehenden Gebrauche mit dem Inhalt in unmittelbare Berührung kommen, nicht den Vorschriften des § 1 zuwider hergestellt sein.

Konservenbüchsen müssen auf der Innenseite den Bedingungen des § 1 entsprechend hergestellt sein.

Zur Aufbewahrung von Getränken dürfen Gefässe nicht verwendet sein, in welchen sich Rückstände von bleihaltigem Schrote befinden. Zur Packung von Schnupf- und Kautabak, sowie Käse dürfen Metallfolien nicht verwendet sein, welche in 100 Gewichtsteilen mehr als einen Gewichtsteil Blei enthalten.

Zu denjenigen Teilen der Trinkgeschirre, welche mit dem Inhalt in unmittelbare Berührung kommen, gehören naturgemäss auch die Deckel der Bierseidel. Dieselben waren Anlass zu einem gerichtlichen Verfahren, dessen Endurteil folgende beachtenswerte Ausführungen enthält.

Das Oberlandesgericht München sprach sich am 14./10. 1890 in einem Falle, in welchem die Angeklagten Zinndeckel zu Biergläsern mit der Bedingung bestellt hatten, dass zu denselben Reichszinn, d. h. eine den Vorschriften des Gesetzes vom 25./6. 1887, betr. den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen, entsprechende Legierung verwendet werde, gleichwohl aber einen Deckel von mindestens 24.55 % Bleigehalt bekommen und in der Folge feilgehalten hatten, dahin aus, dass die §§ 12, 13, 14 des Nahrungsmittelgesetzes durch das Gesetz vom 25./6. 1887 ergänzt seien und dass bei dem innigen Zusammenhang dieser beiden Gesetze und der vollen Übereinstimmung der Motive zu den Entwürfen derselben über ihren Grund und Zweck auch die Beurteilung beider Gesetze aus demselben Gesichtspunkte, insbesondere hinsichtlich dessen, was unter Fahr-

lässigkeit zu verstehen, gerechtfertigt sei. Aus den Motiven zu §§ 11 und 14 des Gesetzes vom 14./5. 1879 gehe aber hervor, dass dieses Gesetz unter Fahrlässigkeit nichts anderes als die allgemeine strafrechtliche Fahrlässigkeit verstehe, dass daher für ihren Begriff die allgemeinen Grundsätze des Strafrechts über schuldhafte Unthätigkeit massgebend seien, insofern durch diese eine rechtliche, auf besonderer Vorschrift beruhende oder aus den Verhältnissen sich ergebende Verpflichtung verletzt werde. Nach feststehender Rechtsprechung handle auch derjenige im Sinne dieses Gesetzes fahrlässig, der bei dem gewerbsmässigen Verkaufe von Nahrungs- oder Genussmitteln, welche schon an sich zu einem höheren Grade der Aufmerksamkeit auf die sanitäre Beschaffenheit der Gegenstände des Handelsbetriebes verpflichte, es unterlasse, die durch besondere Umstände gebotene Sorgfalt anzuwenden, welche ihn von der Gesundheitsgefährlichkeit der Genuss- und Nahrungsmittel hätte überzeugen können. Abgesehen davon, dass die Bestellung vorschriftsmässiger Waren geboten sei, wenn die Besteller nicht absichtlich dem Gesetze zuwiderhandeln oder sich solchem Verdacht aussetzen wollten, und dieselbe zur Begründung der Annahme, die Kaufleute hätten die ihnen vom Gesetze auferlegte, den besonderen Umständen entsprechende Sorgfalt geübt, nicht entfernt geeignet sei, bleibe der Kaufmann nach § 4 des Gesetzes vom 25./6. 1887 ohne Rücksicht auf das Verhalten des Fabrikanten verpflichtet, die Ware nach Empfang selbständig zu prüfen oder nach Umständen durch andere in verlässlicher Weise prüfen zu lassen und je nach dem Ergebnis der Prüfung vorzukehren, was nach Möglichkeit verhindere, dass verbotwidrige Ware in den Verkehr gelange. Die Angeklagten hätten daher auch nicht dadurch dem Gesetze genügen können, dass sie, wie festgestellt sei, mehrmals, sobald ihnen das Aussehen der Ware zu Zweifeln Anlass gegeben habe, diese durch einen Sachverständigen hätten prüfen lassen, weil eine solche Prüfung in dem zur Entscheidung stehenden Falle nicht stattgefunden und diese Unterlassung bewirkt habe, dass das beschlagnahmte Bierglas dem Verkehr entgegen feilgehalten, auch über die Art und die Verlässlichkeit der von den Angeklagten gesetzwidrig angeordneten Prüfung nichts festgestellt sei, sonach nicht beurteilt werden könne, ob die Angeklagten einer Gefährdung ihrer Kundschaft den Umständen entsprechend vorzubeugen gesucht hätten.

Das Reinigen der Glasflaschen mit Schrot ist eine Unsitte, welcher durch den Absatz 3 begegnet werden soll, die bei dieser Art der Reinigung an der Innenwand der Flaschen häufig verbleibenden Streifen sind bleihaltiger Natur. Gegen diese Unsitte ist wiederholt polizeilich vorgegangen worden.

Für die Metallfolien, welche zur Verpackung von Nahrungsmitteln, Schnupf- und Kautabak verwendet werden, ist die Beschaffenheit des gewöhnlichen Handelszinns, das also höchstens 1 Prozent Blei enthalten darf, angeordnet worden. Beachtenswert ist der Umstand, dass durch einen absichtlichen Bleizusatz zu dem auf Folie zu verarbeitenden Zinn, die Dehnbarkeit dieses Metalles erheblich abnimmt, der Vorteil, der dann nur in einer Gewichtsvermehrung liegen würde, also illusorisch ist. Trotzdem wird auch heute noch Zinnfolie, welche mehr als ein Prozent Blei enthält, angetroffen. Metallkapseln und Umhüllungen, welche zur Verwahrung der Korke von Flaschen, Flaschenextraktbüchsen etc. dienen, werden von dem Gesetz nicht berührt, weil diese mit dem Inhalt der Flaschen nicht in unmittelbare Berührung kommen.

§ 4. Mit Geldstrafe bis zu einhundertundfünfzig Mark oder mit Haft wird bestraft:

1) wer Gegenstände der im § 1, § 2, Absatz 1 und 2, § 3, Absatz 1 und 2, bezeichneten Art den daselbst getroffenen Bestimmungen zuwider gewerbsmässig herstellt;

2) wer Gegenstände, welche den Bestimmungen im § 1, § 2, Absatz 1 und 2, und § 3 zuwider hergestellt, aufbewahrt oder verpackt sind, gewerbsmässig verkauft oder feilhält;

3) wer Druckvorrichtungen, welche den Vorschriften im § 2, Absatz 3, nicht entsprechen, zum Ausschank von Bier oder bleihaltige Schläuche zur Leitung von Bier, Wein oder Essig gewerbsmässig verwendet.

§ 5. Gleiche Strafe trifft Denjenigen, welcher zur Verfertigung von Nahrungs- oder Genussmitteln bestimmte Mühlsteine unter Verwendung von Blei oder bleihaltigen Stoffen an der Mahlfläche herstellt oder derartig hergestellte Mühlsteine zur Verfertigung von Nahrungs- oder Genussmitteln verwendet.

Das Ausbessern der Mühlsteine auf der Mahlfläche mit Blei oder bleihaltigen Kitten ist strafbar, weil für diesen Zweck andere harmlose Materialien genügend vorhanden sind.

§ 6. Neben der in den §§ 4 und 5 vorgesehenen Strafe kann auf Einziehung der Gegenstände, welche den betreffenden Vorschriften zuwider hergestellt, verkauft, feilgehalten oder verwendet sind, sowie der vorschriftswidrig hergestellten Mühlsteine erkannt werden.

Ist die Verfolgung oder Verurteilung einer bestimmten Person nicht ausführbar, so kann auf die Einziehung selbständig erkannt werden.

§ 7. Die Vorschriften des Gesetzes betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genussmitteln und Gebrauchsgegenständen, vom 14. Mai 1879 (Reichs-Gesetzbl. S. 145) bleiben unberührt. Die Vorschriften in den §§ 16, 17 desselben finden auch bei Zuwiderhandlungen gegen die Vorschriften des gegenwärtigen Gesetzes Anwendung.

§ 8. Dieses Gesetz tritt am 1. Oktober 1888 in Kraft.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Kaiserlichen Insiegel.

Gegeben Berlin, den 25. Juni 1887.

(L. S.) Wilhelm.

von Boetticher.

Die **chemische Untersuchung** der einschlägigen Produkte erfordert folgende Feststellungen.

Zur quantitativen Trennung von Blei und Zinn behandelt man die Legierung mit Salpetersäure, dampft das Einwirkungsprodukt auf dem Wasserbade zur Trockne ein, befeuchtet mit Salpetersäure, trocknet wieder ein und wiederholt das Anfeuchten und Eintrocknen 2—3mal. Dann wird mit Wasser aufgenommen, das ungelöste Zinnoxyd abfiltriert und ausgewaschen. Das mit dem Waschwasser vereinigte Filtrat wird auf ein geringes Volumen eingedampft und mit Schwefelsäure versetzt, dann

Alkohol hinzugefügt und nach 24 stündigem Stehen abfiltriert, gewaschen, getrocknet, geglüht und gewogen. Das Zinnoxyd wird mit Soda und Schwefel geschmolzen zur Trennung etwa mit ausgeschiedenen Bleies.

Ist gleichzeitig Kupfer (bei verzinnten kupfernen Geräten erhält man in den abgekratzten Teilen immer etwas Kupfer hinein) zugegen, so wird das vom schwefelsauren Blei erhaltene Filtrat mit Schwefelwasserstoff ausgefüllt und das ausgeschiedene Kupfer als Halbschwefelkupfer, in bekannter Weise hergestellt, gewogen.

Zur Bestimmung des Bleis in Glasuren und Emaillen schliesst man das sehr fein gepulverte Material mit Soda auf und schmilzt den in Wasser unlöslichen Teil der Schmelze mit Soda und Schwefel, löst in kaltem Wasser und filtriert das gebildete Schwefelbei ab, welches durch Behandeln mit Schwefelsäure in Sulfat übergeführt nnd als solches gewogen wird.

Der Nachweis des Bleis in den Nahrungsmitteln oder im Tabak, welche in Zinnfolie verpackt werden, erfolgt am zweckmässigsten nicht in der Asche, sondern in der nach Entfernung der organischen Stoffe durch Behandeln mit chlorsaurem Kalium und Salzsäure erhaltenen Flüssigkeit.

Handelt es sich lediglich um die Feststellung des Bleigehaltes einer Zinnbleilegierung, welche andere Metalle nur in Spuren enthält, so gewährt die Ermittelung des spezifischen Gewichtes der betr. Legierung einen für die Praxis genügend genauen Massstab nach der folgenden, von O. Wachsmuth*) aufgestellten

Tabelle über die Dichtigkeit und das spezifische Gewicht von Zinn- und Bleilegierungen.

Zinn	Blei	Dichte	Schmelzpunkt
100	—	7.30	210° C.
95	5	7.43	204° „
90	10	7.57	198° „
85	15	7.72	192° „
80	20	7.87	186° „
75	25	8.03	180° „
70	30	8.19	174° „
65	35	8.36	174° „
60	40	8.53	175° „
55	45	8.71	175° „
50	50	8.89	176° „
45	55	9.08	176° „
40	60	9.28	176° „
35	65	9.49	194° „
30	70	9.71	212° „
25	75	9.94	234° „
20	80	10.18	238° „
15	85	10.44	—
10	90	10.72	—
5	95	11.04	—
—	100	11.39	—

*) Journ. de pharm. d'Anvers 1. April 1886.

In Kautschukwaren wird ein Metallgehalt am zweckmässigsten in der Asche nachgewiesen; die mineralischen Beimengungen des Kautschuks bestehen meistens aus Zinkoxyd, Talcum, Schwerspat, Kreide, Eisenoxyd.

Beurteilung. Nach dem Gesetze vom 25. Juni 1887 kommen zwei verschiedene Zinnbleilegierungen in Betracht; eine solche, welche auf 90 Zinn 10 Blei enthält und eine solche, deren Bleigehalt höchstens 1 Prozent betragen darf, sogen. technisch reines Zinn. Schon bei einer früheren Gelegenheit hatte sich die Gesetzgebung mit dem Bleigehalt der Zinnlegierungen zu befassen, beim Erlass der Nachtragsbestimmung vom 6. Juni 1871 zu § 7 der Aichordnung, nach welchem Flüssigkeitsmasse nicht weniger als $^5/_6$ reines Zinn (also höchstens $16^4/_5$ Prozent Blei) in ihrer Masse enthalten dürfen. Diese Bestimmung bezweckte indes vornehmlich die Festsetzung der Grenze der Festigkeit des Materials, gegen die Gefahr der Raumverminderung. Die Rücksicht auf die gesundheitliche Schädigung, welche durch Benutzung von Zinnbleilegierungen eintreten kann, machte eine weitere Herabsetzung der zulässigen Grenze des Bleigehaltes notwendig.

Die gesundheitsgefährliche Wirkung des Bleies wird meist erst erkannt, wenn es zu spät ist. Die Erscheinungen der Bleivergiftung treten häufig erst zu Tage, wenn die Krankheit bereits einen bedenklichen Grad erreicht hat; dazu kommt, dass das Blei, ähnlich wie das Quecksilber, nicht leicht durch Sekrete aus dem Körper entfernt wird. Aus diesen Gründen rechtfertigt sich der Erlass von Vorschriften zur Überwachung des Verkehrs mit bleihaltigen Legierungen.

Die Bestimmungen des Gesetzes über die Verzinnung und Lötung sind natürlich nur für die Innenseite der Gefässe, welche mit den Nahrungsmitteln in fortwährender Berührung bleiben, massgebend. In dem ursprünglichen Entwurfe zu dem Gesetze war das nicht besonders betont, der Zusatz ist erst nachträglich aufgenommen worden.

Vom Gesetze ausgeschlossen sind Geschirre und Flüssigkeitsmasse aus bleifreiem Britanniametall und die Kapseln, welche zur Umhüllung der Flaschenmündungen verwendet werden. In Bezug auf die letzteren ist aber doch auch daran zu erinnern, dass bei schlecht schliessenden Korken, die in der Praxis ja leicht mit unter-

laufen können, eine Kommunikation des Flascheninhalts mit der Flaschenkapsel eintreten kann, und dadurch ein Einfluss eines grösseren Bleigehaltes auf den Inhalt der Flaschen wohl möglich erscheint. So berichten Hilger und Curt*) von einer Zinnfolie, mit welcher das Mineralwasser von Vichy auf deren Kork unterhalb der Zinnkapsel versehen war; an der betreffenden Stelle hatte sich basisch kohlensaures Blei gebildet. Die Folie enthielt nur 5 Prozent Zinn.

Aber auch in Fällen, bei welchen die Flüssigkeit mit dem Deckel nicht in direkte Berührung kommt, kann Einwirkung auf das Metall stattfinden. E. Léger berichtet**) über einen solchen. In einem, mit einem Zinndeckel versehenen Steinkrug wurde Chinawein aufbewahrt; obgleich die Flüssigkeit mit dem Deckel in keiner Weise in Berührung kam, bildete sich doch auf der Innenseite des Deckels eine Schicht kleiner grauweisser Nadeln. Die abgeschabte Substanz bestand aus kohlensaurem Blei, metallischem Zinn und Feuchtigkeit, die Legierung des Deckels bestand aus 76.83 Prozent Zinn und 22.41 Blei. Eine Erklärung für diese auffällige Erscheinung ist dadurch gegeben, dass der Wein alkoholische Dämpfe entweichen lässt, welche sich an der Innenseite des Deckels verdichten, der Weingeist dieses Beschlages oxydiert sich allmählich zu Essigsäure, die mit dem Blei sich zu essigsaurem Blei vereinigt, welches schliesslich durch die Kohlensäure der Luft in kohlensaures Blei verwandelt wird; da letzteres nur wenig an den Deckel adhärierte, so konnten leicht Stückchen in den in dem Kruge aufbewahrten Wein gelangen.

Bei den Glasuren der Töpfergeschirre kommt es übrigens vor, dass eine Abgabe von Blei an 4prozentigen Essig beim Kochen nur einmal stattfindet, sodass bei der Wiederholung des Kochens Blei nicht mehr in Lösung geht, das Gefäss somit brauchbar geworden ist; eine dauernde oder richtiger wiederholte Abgabe von Blei kommt nur bei schlechten Thonsorten, welche ein scharfes Brennen nicht vertragen und demzufolge mit einer leichtflüssigen Glasur versehen werden müssen, vor. Diesen Verhältnissen wird übrigens seitens der Untersuchungsanstalten Rechnung getragen, indem Geschirre erst dann als gesundheitsgefährlich beanstandet werden, wenn die bei der zweiten

*) Industrie-Blatt 1886 p. 46.
**) Journ. d. Pharm. et le Chim. 1889, p. 376.

Abkochung mit 4 prozentigem Essig an diesen noch Blei abgeben.*) Dieses Verfahren muss gebilligt werden, da beim Hausgebrauch vielfach die Geschirre nicht früher verwendet werden, bevor sie durch Auskochen etc. gründlich gereinigt sind.

Die Kautschukwaren enthalten die beim Vulkanisieren zugesetzten Metallverbindungen nicht immer so innig eingeschlossen, dass bei häufiger Benutzung ein Heraustreten derselben ausgeschlossen wäre. Die hier nur zum Zwecke des Färbens gemachten Zusätze sind übrigens durch das Gesetz betr. die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben (s. dort) geregelt. Auf den Unterschied, welcher zwischen blei- und zinkhaltigem und nur zinkhaltigem Kautschuk gemacht wird, ist unter den Erläuterungen zu § 3 des Gesetzes hingewiesen worden.

*) Pharm. Ztg. 1890, p. 478.

XVII. Gesetz,

betr. die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei der Herstellung von Nahrungsmitteln, Genussmitteln und Gebrauchsgegenständen

vom 5. Juli 1887.

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden Deutscher Kaiser, König von Preussen etc.

verordnen im Namen des Reichs, nach erfolgter Zustimmung des Bundesrates und des Reichstages, was folgt:

§ 1. Gesundheitsschädliche Farben dürfen zur Herstellung von Nahrungs- und Genussmitteln, welche zum Verkauf bestimmt sind, nicht verwendet werden.*)

Gesundheitsschädliche Farben im Sinne dieser Bestimmung sind diejenigen Farbstoffe und Farbzubereitungen, welche Antimon, Arsen, Baryum, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Quecksilber, Uran, Zink, Zinn, Gummigutti, Korallin, Pikrinsäure enthalten.

Der Reichskanzler ist ermächtigt, nähere Vorschriften über das bei der Feststellung des Vorhandenseins von Arsen und Zinn anzuwendende Verfahren zu erlassen.

Im Gegensatz zu der (inzwischen aufgehobenen) Kaiserl. Verordnung vom 1. Mai 1872 betr. die Verwendung giftiger Farben spricht das vorliegende Gesetz im Abs. 1 von gesundheitsschädlichen Farben, um nicht blos diejenigen Farben, welche in ihrer Eigenschaft als Gifte direkt den Organismus zu zerstören geeignet sind, zu treffen, sondern auch solche Zubereitungen, welche durch ihre Aufnahme in den Stoffwechsel gesunder Erwachsener, mehr aber noch in denjenigen von Kranken und Kindern dazu beitragen können, die Widerstandsfähigkeit des Körpers gegen andere schädliche Einflüsse zu vermindern. Das Gesetz nimmt aber Rücksicht auf die Umstände, unter welchem die gefärbten Gegenstände mit dem menschlichen Körper in Berührung kommen, und auf die Art

---

*) Unter Benutzung der Technischen Erläuterungen zu dem Gesetz-Entwurf bearbeitet vom Geh. Reg.-Rat Prof. Sell: Arb. a. d. Kaiserl. Ges.-Amt. Bd. II, p. 222.

ihres bestimmungsmässigen Gebrauchs; es ist zu unterscheiden zwischen dem Zweck der gesundheitsschädlichen Farbe und der Art der Benützung der mit denselben gefärbten Gegenstände. Das Gesetz verlangt, dass die zur Färbung von Nahrungs- und Genussmitteln dienenden Farben giftfrei sein müssen, und zwar in solchem Masse, dass ihnen auch die Erleichterungen nicht zugute kommen, welche der § 10 für die übrigen Verwendungen zulässt.

Im Absatz 2 sind diejenigen Stoffe angeführt, welche als Bestandteile von Farben als gesundheitsschädlich anzusehen sind. Der Entwurf zu dem Gesetz hatte in dieses Verzeichnis auch das Dinitrokresol aufgenommen, dasselbe ist bei der endgiltigen Feststellung des Wortlautes gestrichen worden. Nachgewiesen ist wiederholt, dass das Dinitrokresol ein stark giftig wirkender Körper ist, welcher in einem bis jetzt bekannt gewordenen Falle tötliche Wirkung hatte (vgl. unter Safran S. 320).

Die im Abs. 3 des § 1 und im Abs. 2 des § 7 vorgesehenen Vorschriften sind unterm 10./4. 1888 erlassen worden und nachstehend unter den chemischen Untersuchungsmethoden angeführt.

§ 2. Zur Aufbewahrung oder Verpackung von Nahrungs- und Genussmitteln, welche zum Verkauf bestimmt sind, dürfen Gefässe, Umhüllungen oder Schutzbedeckungen, zu deren Herstellung Farben der im § 1, Absatz 2, bezeichneten Art verwendet sind, nicht benutzt werden.

Auf die Verwendung von schwefelsaurem Baryum (Schwerspat, *blanc fixe*), Barytfarblacken, welche von kohlensaurem Baryum frei sind, Chromoxyd, Kupfer, Zinn, Zink und deren Legierungen als Metallfarben, Zinnober, Zinnoxyd, Schwefelzinn als Musivgold, sowie auf alle in Glasmassen, Glasuren oder Emails eingebrannten Farben und auf den äusseren Anstrich von Gefässen aus wasserdichten Stoffen findet diese Bestimmung nicht Anwendung.

Das Verbot der Verwendung der im § 1 genannten Farben für die Gefässe, Umhüllungen und Schutzbedeckungen, welche zur Aufbewahrung und Verpackung von Nahrungsmitteln dienen sollen, wird damit begründet, dass die Farben solcher Umhüllungen unter bestimmten, im täglichen Leben vorkommenden Verhältnissen in den menschlichen Organismus übergehen und dort eine gesundheitsschädliche Wirkung auszuüben vermögen. Die Möglichkeit eines solchen Überganges in die Nahrungsmittel ist gegeben durch Anziehung von Feuchtigkeit aus der Luft, oder beim Aufbewahren an einem feuchten Orte, wodurch die in der Hülle enthaltene Farbe aufgeweicht oder gelöst wird, oder wenn eine an sich unlösliche Farbe durch gewisse chemische Eigenschaften des Inhalts so verändert wird, dass eine Lösung erfolgt, oder endlich, wenn durch mechanisches Loslösen (bei Fliegenglocken) einzelne Partikel auf das Nahrungsmittel fallen. Eine direkte Einführung der in der Umhüllung befindlichen Farben ist möglich, wenn Kinder z. B. die Umhüllungen von Bonbons und Konfekt in den Mund nehmen, oder wenn auch von Erwachsenen die nötige Vorsicht ausser Acht gelassen wird. Betroffen werden von dieser Bestimmung das in der Masse gefärbte Naturpapier, die daraus hergestellten Schachteln und Düten, die zur Ausschmückung von Konditorwaren dienenden Gewebe, Anstriche im Innern von Wassereimern oder Fässern, bemalte Teller aus Metall und Holz, Fliegenglocken aus Drahtnetz u. a. m. Bezüglich

der Zinnfolien, Glasuren und Email gelten die Bestimmungen des Gesetzes betr. den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen. Im Interesse der mit der Herstellung der Umhüllungen beschäftigten Gewerbszweige sind folgende Ausnahmen in Abs. 2 angeordnet.

Ausgenommen sind: 1. das schwefelsaure Baryum (Schwerspat, *Blanc fix*) als vollkommen, auch in verdünnten Säuren, unlöslicher Körper, welcher bei der Glanzpapierfabrikation das giftige Bleiweiss ganz verdrängt hat. 2. Die Barytfarblacke, sofern dieselben kein kohlensaures Baryum enthalten. Es sind das durch Fällen von Teerfarben mit Baryumsalzen erhaltene Farbkörper, welche zum Färben von Papier in der Masse benützt werden; sie sind hier unter den obwaltenden Umständen als unlöslich zu betrachten, ein etwaiger Gehalt an kohlensaurem Baryum würde aber, weil dieses Salz sich auch in schwachsauren Flüssigkeiten löst, diese Farblacke als schädlich wirkend erscheinen lassen. 3. Chromoxyd als relativ unlöslicher Farbkörper. 4. Kupfer, Zink und Zinn und deren Legierungen als Metallfarben werden zum Bedrucken von Papier, zur Dekoration von Spielwaren, Spiegelrahmen etc. verwendet. Beim Bedrucken von Papier erhalten sie einen Überzug von Wachs, bei den anderen Verwendungsarten werden sie mit einem Firnis, im wesentlichen aus sehr stark eingekochtem Leinöl bestehend, überzogen; als Wasserfarben finden sie nur selten Verwendung. Sie sind umsomehr unbebedenklich, als ihre Beschaffenheit die Benutzung in allen den Fällen ausschliesst, wo der umhüllte Gegenstand irgendwie, mit ihnen in Berührung kommend, auf sie einwirkt und sie so verändert, dass sie ihren Glanz einbüssen würden. Zu den Metallfarben im Sinne des § 2 wird auch das sogen. Argentin, auf galvanischem Wege im fein verteilten Zustande niedergeschlagenes Zinn, gerechnet. 5. Zinnober ist wegen seiner Unlöslichkeit als unschädlicher Farbkörper anzusehen. 6. Zinnoxyd als Bestandteil sehr vieler organischer Farblacke, welche in der Buntpapierfabrikation Verwendung finden, ist als Ausnahme zugelassen, weil die fertigen Farblacke unlöslich, bezw. sehr wenig löslich sind. 7. Schwefelzinn als Musivgold ist auf Grund zahlreicher Erfahrungen als relativ unschädlicher Farbkörper zu betrachten. Die Ausnahmestellung der in Glasuren und Emails eingebrannten Farben rechtfertigt sich dadurch, dass diese Farben, wenn nur Glasur bezw. Email von guter Beschaffenheit sind, selbst dann nicht in das Nahrungsmittel übergehen, wenn zwischen beiden andauernd unmittelbare Berührung stattfindet.

§ 3. Zur Herstellung von kosmetischen Mitteln (Mitteln zur Reinigung, Pflege oder Färbung der Haut, des Haares oder der Mundhöhle), welche zum Verkauf bestimmt sind, dürfen die im § 1, Absatz 2, bezeichneten Stoffe nicht verwendet werden.

Auf schwefelsaures Baryum (Schwerspat, *blanc fixe*), Schwefelcadmium, Chromoxyd, Zinnober, Zinkoxyd, Zinnoxyd, Schwefelzink, sowie auf Kupfer, Zinn, Zink und deren Legierungen in Form von Puder findet diese Bestimmung nicht Anwendung.

Nach dem § 3 sind nicht nur diejenigen kosmetischen Mittel, welche bereits Farben sind, ausgeschlossen, sondern auch diejenigen, welche erst auf dem menschlichen Körper zu Farben werden (wie dies bei vielen Haarfärbemitteln der Fall ist). Unter kosmetischen Mitteln sind hier alle Stoffe zur Pflege oder Färbung der Haut, des Haares und der Mundhöhle zu verstehen. Die Erfahrung hat gezeigt, dass durch viele derartige Mittel Gesundheitsschädigungen verursacht worden sind, was um so leichter er-

klärlich ist, als die einzelnen Mittel nicht vorrübergehend, sondern dauernd in Anwendung zu sein pflegen. Auch hierbei ist einer Anzahl von Farbkörpern wegen ihrer Beschaffenheit und ihrer Unentbehrlichkeit in der Industrie eine Ausnahmestellung eingeräumt worden. Dieselben stimmen mit den im § 3, Abs. 2 genannten Stoffen überein.

§ 4. Zur Herstellung von zum Verkauf bestimmten Spielwaren (einschliesslich der Bilderbogen, Bilderbücher und Tuschfarben für Kinder), Blumentopfgittern und künstlichen Christbäumen dürfen die im § 1, Absatz 2, bezeichneten Farben nicht verwendet werden.

Auf die im § 2, Absatz 2, bezeichneten Stoffe, sowie auf Schwefelantimon und Schwefelcadmium als Färbemittel der Gummimasse, Bleioxyd in Firnis, Bleiweiss als Bestandteil des sogen. Wachsgusses, jedoch nur, sofern dasselbe nicht ein Gewichtsteil in 100 Gewichtsteilen der Masse übersteigt, chromsaures Blei (für sich oder in Verbindung mit schwefelsaurem Blei) als Öl- oder Lackfarbe oder mit Lack- oder Firnisüberzug, die in Wasser unlöslichen Zinkverbindungen, bei Gummispielwaren jedoch nur, soweit sie als Färbemittel der Gummimasse, als Öl- oder Lackfarben oder mit Lack- oder Firnisüberzug verwendet werden, alle in Glasuren oder Emails eingebrannten Farben findet diese Bestimmung nicht Anwendung.

Soweit zur Herstellung von Spielwaren die in den §§ 7 und 8 bezeichneten Gegenstände verwendet werden, finden auf letztere lediglich die Vorschriften der §§ 7 und 8 Anwendung.

Der § 4 bezweckt die Regelung des Färbens der Spielwaren und zählt einige besonderer Beachtung bedürftige, wie Bilderbogen, Bilderbücher und Tuschfarben, auf, es sollen aber durch die Bestimmungen alle zum Spielen für Kinder wie für Erwachsene benutzten Gegenstände getroffen werden. Den Spielwaren an die Seite gestellt sind Blumentopfgitter und künstliche Christbäume. Die ersteren deshalb, weil die darauf befindliche Farbe leicht durch die den Blumentöpfen anhaftende Feuchtigkeit gelöst werden kann, sie auch den Kindern in den Wohnungen leicht zugänglich sind; die letzteren werden vornehmlich von den weniger bemittelten Klassen der Bevölkerung benützt und auch mit Zuckerwerk behangen.

Ausgenommen von dem durch § 4 ausgesprochenen Verbot sind die im § 2, Absatz 2 bezeichneten Stoffe, welche wegen ihrer geringen Löslichkeit in den Verdauungssäften weniger Bedenken erregen, dann sind den beteiligten Gewerben einige Zugeständnisse gemacht. Die Kinderspielwaren aus Kautschuk dürfen Schwefelantimon, Schwefelcadmium und die in Wasser unlöslichen Zinkverbindungen als Färbemittel der Gummimasse enthalten. Für die Herstellung von Spielwaren kann nur vulkanisierter Kautschuk verwendet werden, der aber meist mehr oder weniger grau gefärbt ist; zum Färben des vulkanisierten Kautschuks eignen sich indes nur wenig Farbkörper, deshalb sind die genannten Verbindungen zugelassen. Im übrigen ist festgestellt, dass diese Farben von der Kautschukmasse so fest umschlossen werden, dass sie unter den in Frage kommenden Verhältnissen als unlöslich, daher auch als unschädlich angesehen werden können.

Ausgenommen ist ferner: Bleioxyd in Firnis, wenn es, an Fett- oder Harzsäuren gebunden, in fetten Ölen gelöst erhalten ist; der eingetrocknete Firnis wird im menschlichen Verdauungskanale nur in minimalen Quantitäten gelöst, sodass er als unbedenklich gelten kann; Bleiweiss als Bestandteil des sogen. Wachsgusses, aber nur, wenn der Gehalt desselben nicht höher ist als 1 Teil in 100 Teilen Masse. Der als Material zur Herstellung von Puppenköpfen benutzte Wachsguss wird dargestellt, indem man Wallrat oder Paraffin (sowie etwas Carmin zur Erzielung des Fleischtones) zusammenschmilzt und in der geschmolzenen Masse ein mit Bleiweiss gefülltes Beutelchen herumbewegt. Hierdurch mischt sich das Bleiweiss in äusserst feiner Verteilung der Wachmasse bei, und zwar erfahrungsgemäss nur in solchen Mengen, wie sie in der Ausnahmebestimmung gegeben sind. Durch zahlreiche Versuche ist festgestellt, dass das Bleiweiss durch andere Farbmaterialien nicht ersetzt werden kann, wenn die von den Käufern beliebte Transparenz der Ware erreicht werden soll. Wegen der Unentbehrlichkeit des Materials und des geringen Gehaltes des Wachsgusses an Blei, der vollständigen Umhüllung desselben durch Wachsmasse und der dadurch bewirkten geringen Löslichkeit, ist die Wahrscheinlichkeit einer Gesundheitsschädigung nur eine geringe, sodass sich die Ausnahmestellung rechtfertigt. Auch das chromsaure Blei musste, wenn es als Öl- oder Lackfarbe zur Anwendung gelangt, auf Grund ähnlicher Erwägungen zugelassen werden, obgeich seine Giftigkeit anerkannt ist. Die in Wasser unlöslichen Zinkverbindungen sind bei der Herstellung minderwertiger Spielwaren, wenn solche billig, also absatzfähig, hergestellt werden sollen, in Lack oder Öl nicht verwendbar. In der Erwägung indess, dass die diesen Zwecken dienenden Zinkfarben nicht rein, vielmehr meist aus Gemengen von Schwerspat, mit Schwefelzink und Zinkoxyd (Lithopone), ausserdem auch noch mit anderen billigeren Farbkörpern versetzt sind, dass sie mithin in starker Verdünnung angewendet werden, musste ihre Zulassung gestattet werden. Die Gummispielwaren sind von der Vergünstigung ausgeschlossen, weil die Dehnbarkeit des Materials die Ablösung der immerhin locker befestigten Farben mehr als bei den aus festem Material bestehenden anderen Gegenständen erleichtert. Die Interessen der Gummifabrikation werden durch diese Bestimmung nicht geschädigt, weil man hier mit Öl- und Lackfarben auskommen kann. Endlich sind alle in Glasuren oder Emails eingebrannten Farben von den Bestimmungen über die Beschaffenheit der Spielwaren ausgenommen, weil ein Übergang von schädlichen Bestandteilen in den menschlichen Organismus infolge der innigen Inkorporierung der Farbe nicht zu befürchten ist.

Die in den §§ 7 und 8 enthaltenen Vorschriften gelten für die dort bezeichneten Gegenstände auch dann, wenn sie zur Herstellung von Spielwaren Verwendung finden aus denselben Gründen, wie bei den obengenannten §§ angegeben.

§ 5. Zur Herstellung von Buch- und Steindruck auf den in den §§ 2, 3 und 4 bezeichneten Gegenständen dürfen solche Farben nicht verwendet werden, welche Arsen enthalten.

Die Vorbereitung der für Buch- und Steindruck verwendbaren Farben ist eine solche, dass für ihren Übergang in den Organismus eine Gefahr nicht besteht. Der Ausschluss der arsenhaltigen Farben ist mit Rücksicht auf die intensiv giftige Wirkung dieses Stoffes und namentlich auch deshalb, weil es erwünscht ist, der Verbreitung des Schweinfurter Grüns auch in dieser Hinsicht möglichst entgegen zu wirken, erfolgt.

§ 6. Tuschfarben jeder Art dürfen als frei von gesundheitsschädlichen Stoffen beziehungsweise giftfrei nicht verkauft oder feilgehalten werden, wenn sie den Vorschriften im § 4, Absatz 1 und 2, nicht entsprechen.

Die Tuschfarben sind im § 4 bereits angeführt worden. Der § 6 geht aber, in richtiger Erkenntnis des Umstandes, dass es für Tusch- und Malerfarben eine bestimmte Grenze nicht giebt, noch weiter: er will die Bezeichnung „giftfrei" auch auf die nicht blos für Kinder bestimmten Tuschfarben ausgedehnt wissen. Es besteht bekanntlich vielfach die Unsitte, Tuschfarben mit Speichel anzureiben und auch den Pinsel mit dem Munde zu spitzen. Der hieraus erwachsenden Gefahr soll der § 6 vorbeugen.

§ 7. Zur Herstellung von zum Verkauf bestimmten Tapeten, Möbelstoffen, Teppichen, Stoffen zu Vorhängen oder Bekleidungsgegenständen, Masken, Kerzen, sowie künstlichen Blättern, Blumen und Früchten dürfen Farben, welche Arsen enthalten, nicht verwendet werden.

Auf die Verwendung arsenhaltiger Beizen oder Fixierungsmittel zum Zweck des Färbens oder Bedruckens von Gespinnsten oder Geweben findet diese Bestimmung nicht Anwendung. Doch dürfen derartig bearbeitete Gespinnste oder Gewebe zur Herstellung der im Absatz 1 bezeichneten Gegenstände nicht verwendet werden, wenn sie das Arsen in wasserlöslicher Form oder in solcher Menge enthalten, dass sich in 100 *qcm* des fertigen Gegenstandes mehr als 2 *mg* Arsen vorfinden. Der Reichskanzler ist ermächtigt, nähere Vorschriften über das bei der Feststellung des Arsengehalts anzuwendende Verfahren zu erlassen.

Die §§ 7, 8 und 9 befassen sich ausschliesslich mit dem Arsen, dessen verschärfte Ausnahmestellung mit der Art und Weise, wie dasselbe in seinen Zubereitungen als Farbe im Gegensatz zu den anderen hier in Betracht kommenden Giften wirkt. Während alle anderen bisher angeführten Farben nur dann einen schädlichen Einfluss auf den Organismus äussern, wenn sie in Substanz oder Lösung unmittelbar mit demselben in Berührung kommen, deuten alle, in Bezug auf die Schädlichkeit der arsenhaltigen Farben gemachten Erfahrungen darauf hin, dass Vergiftungen mit Arsen schon dann eintreten können, wenn die betreffenden Personen eine gewisse Zeit lang Räume bewohnt haben, deren Wände mit arsenhaltigen Farben bekleidet oder mit arsenhaltigen Wasserfarben bestrichen sind, ohne dass eine unmittelbare Berührung der Personen mit der arsenhaltigen Wand nachgewiesen werden kann. Solche Erfahrungen sind nicht blos mit Farben gemacht worden, welche Arsen als konstituierenden Bestandteil enthalten, sondern auch mit anderen Farben, die mit Arsen stark verunreinigt waren.

Von der Tapetenfabrikation sind nach § 7 ausgeschlossen alle diejenigen Farben, welche Arsen als konstituierenden Bestandteil enthalten, dann die arsenhaltigen Farblacke und alle Farben, welche Arsen in anderer Art oder als Verunreinigung in grösserer Menge enthalten, als durch § 10 zugelassen ist. Dasselbe gilt von den Möbelstoffen, Teppichen etc., Bekleidungsgegenständen, künstlichen Blättern, Blumen und Früchten. Handschuhe, Hutleder, Gummi- und Papierkragen sowie -Manschetten sind Be-

kleidungsgegenstände im Sinne des § 7. Masken sind besonders angeführt, weil sie zur zeitweisen Umhüllung des Gesichtes dienen, auch häufig mit Textilstoffen verbunden in den Handel kommen. Kerzen werden auch heute noch zuweilen mit Schweinfurter Grün gefärbt.

Die in der Technik zur Anwendung gelangenden arsenhaltigen Beizen werden in der Regel auf der Faser erst niedergeschlagen als arsenigsaures Eisen oder arsenigsaure Thonerde; die Möglichkeit einer Verstäubung ist somit ausgeschlossen, zumal ein etwaiger Überschuss, wenigstens bei den waschechten Stoffen, nachträglich wieder ausgewaschen wird. Mit dem Hinweis auf die beim § 10 zu gebenden Erläuterungen erscheint es angezeigt, einen gewissen Gehalt an Arsen zu dulden und nur etwaigen Missbräuchen vorzubeugen. In dieser Beziehung ist von Wichtigkeit, dass das Arsen nicht in wasserlöslicher Form vorhanden ist. Sodann aber darf das Arsen sich nur noch in geringer Menge im Stoff vorfinden. Aus diesem Grunde ist hier ausdrücklich eine Maximalgrenze angegeben. Es soll die Benutzung arsenhaltiger Beizen und Fixierungsmittel nur unter der Voraussetzung geduldet werden, dass sich in 100 *qcm* des Gewebes nicht mehr als 2 *mg* Arsen vorfinden, wodurch den Bedürfnissen der Praxis in ausreichender Weise Rechnung getragen wird.

In der Voraussetzung, dass die Ermittelung des Arsengehaltes in einer Probe nicht nur nach der Geschicklichkeit des Untersuchers, sondern auch nach der Grösse der untersuchten Probe und nach dem angewendeten Verfahren zu abweichenden Ergebnissen führen kann, sind für die Ermittelung des Arsengehaltes bestimmte Detailvorschriften erlassen worden.

§ 8. Die Vorschriften des § 7 finden auch auf die Herstellung von zum Verkauf bestimmten Schreibmaterialien, Lampen- und Lichtschirmen, sowie Lichtmanschetten Anwendung.

Die Herstellung der Oblaten unterliegt den Bestimmungen im § 1, jedoch sofern sie nicht zum Genusse bestimmt sind, mit der Massgabe, dass die Verwendung von schwefelsaurem Baryum (Schwerspat, *blanc fixe*), Chromoxyd und Zinnober gestattet ist.

In den Bereich des § 8 fällt alles, was zu den Schreibutensilien gehört, einschliesslich Löschpapier; ausgeschlossen sind nur die für künstlerische Zwecke bestimmten Pastellstifte und Farbenstifte, welche den Anforderungen des § 4 entsprechen müssen. Lampen- und Lichtschirme, welche mit arsenhaltigen Farben gefärbt sind, können wegen der durch die Hitze der Flamme begünstigten Verdunstung des Arsens eine üble Einwirkung auf die Gesundheit ausüben.

An die Oblaten sind deshalb verschärftere Anforderungen gestellt worden, weil mit der Anwendung giftiger Oblaten üble Erfahrungen gemacht worden sind. Ausgeschlossen sind naturgemäss die ungefärbten Oblaten, welche in der Konditorei und zum Einhüllen von Medikamenten angewendet werden. Die gefärbten Oblaten dagegen stehen in hygienischer Beziehung, weil sie mit dem Munde angefeuchtet werden, den Nahrungsmitteln am nächsten.

§ 9. Arsenhaltige Wasser- oder Leimfarben dürfen zur Herstellung des Anstrichs von Fussböden, Decken, Wänden, Thüren, Fenstern der Wohn- oder Geschäftsräume, von Roll-, Zug- oder Klappläden oder Vorhängen, von Möbeln und sonstigen häuslichen Gebrauchsgegenständen nicht verwendet werden.

Während die mit Öl oder Lack angeriebenen Farben nach dem Trocknen durch die Art ihrer Befestigung die Gefahr einer Gesundheitsschädigung im allgemeinen nur in geringem Grade zeigen, muss für die Wasser- und Leimfarben eine arsenhaltige Farbe ausgeschlossen sein, wenn es sich um Anstriche für Fussböden, Decken, Wände, Thüren, Fenster etc. handelt; die Art der Befestigung gewährt keinen Schutz gegen das Abblättern des Anstrichs, sie geben daher leicht zur Verstäubung und Entwicklung gasförmiger Produkte Anlass. In noch höherem Masse liegt eine Gefahr des Verstäubens bei solchen Gegenständen vor, welche während ihres bestimmungsmässigen Gebrauchs bewegt und erschüttert werden, z. B. Roll-, Zug- und Klappläden, Stühlen, Tischen etc.

§ 10. Auf die Verwendung von Farben, welche die im § 1, Absatz 2, bezeichneten Stoffe nicht als konstituierende Bestandteile, sondern nur als Verunreinigungen, und zwar höchstens in einer Menge enthalten, welche sich bei den in der Technik gebräuchlichen Darstellungsverfahren nicht vermeiden lässt, finden die Bestimmungen der §§ 2 bis 9 nicht Anwendung.

Der § 10 will die Anwendung der §§ 2 bis 9 nach Möglichkeit mildern, und die beteiligten Industriezweige vor unliebsamen Weiterungen seitens allzu scharf vorgehender Sachverständiger schützen, indem er zwischen den konstituierenden Bestandteilen einer Farbe und den durch die Herstellungsweise möglichen Verunreinigungen durch die im § 1, Absatz 2, genannten Stoffe eine Grenze zieht.

Erdfarben, besonders die Ockerfarben enthalten häufig Arsen in Form von arsenigsaurem Eisen, welches sich bei der Vorbereitung der Farben nicht vollständig entfernen lässt, ohne den fraglichen Farbkörpern ihren Charakter zu nehmen. Bei der ausserordentlichen Schärfe des Arsennachweises ist deshalb die Intensität der Arsenreaktion genau zu beachten.

Der Technik ist es unmöglich, Produkte von absolut reiner Beschaffenheit herzustellen, wenn die Fabrikation gewinnbringend sein soll, sie bedient sich deshalb immer der billigeren, aber weniger reinen Materialien. Aus diesen Materialien gehen immer geringe Mengen in die mit Hilfe derselben hergestellten Produkte über. Damit indes die Menge dieser Verunreinigungen auf das möglichst geringste Mass beschränkt wird, ist ausdrücklich hervorgehoben worden, dass nur diejenige Menge als zulässig erachtet werden kann, welche sich bei den gebräuchlichen Darstellungsverfahren nicht vermeiden lässt. Hierfür Grenzwerte aufzustellen, ist bei der Mannigfaltigkeit, welche der praktische Betrieb, die Art der Probenahme und nicht zum geringsten auch die niemals vollkommen gleichmässige Beschaffenheit des Untersuchungsobjektes nicht möglich. Grenzwerte haben in der Praxis immer nur einen sehr bedingten Wert, sie haben schon häufig den Sachverständigen Verlegenheiten bereitet. Derartige Dinge lassen sich nur von Fall zu Fall beurteilen. Endlich bietet die Festsetzung der Grenzwerte selbst nach ihrem Verhältnis zur bemalten Fläche, zur verwendeten Farbmenge im eingetrockneten Zustande auf dem bemalten Objekte oder als Farbmasse vor der Auftragung, zur Zeit der bemalten Gegenstände, die ein Ganzes bilden (Schachteln, Soldaten, Baukasten od. dgl), zum Gewichte der mit Farbe durchdrungenen Nahrungs- und Genussmittel (Bonbons etc.) unüberwindliche Schwierigkeiten.

Die Frage, ob ein Darstellungsverfahren in der Technik gebräuchlich ist, ist im Einzelfalle von erfahrenen Fachmännern der betreffenden Gewerbezweige zu beantworten, desgleichen die weitere Frage, bis zu welcher

Grenze sich der Gehalt an schädlichen Stoffen vermeiden lässt. Als gebräuchlich hat ein Verfahren nicht schon dann zu gelten, wenn es in einer bestimmten Fabrik üblich, sondern nur dann, wenn es in der Technik allgemein anerkannt ist.

§ 11. Auf die Färbung von Pelzwaren finden die Vorschriften dieses Gesetzes nicht Anwendung.

Auf die Färbung von Pelzwaren finden die Vorchriften dieses Gesetzes darum keine Anwendung, weil durch dieselben verursachte Gesundheitsschädigungen bisher nicht zur Kenntnis gekommen sind.

§ 12. Mit Geldstrafe bis zu einhundertundfünfzig Mark oder mit Haft wird bestraft:

1) wer den Vorschriften der §§ 1 bis 5, 7, 8 und 10 zuwider Nahrungsmittel, Genussmittel oder Gebrauchsgegenstände herstellt, aufbewahrt oder verpackt oder derartig hergestellte, aufbewahrte oder verpackte Gegenstände gewerbsmässig verkauft oder feilhält;

2) wer der Vorschrift des § 6 zuwiderhandelt;

3) wer der Vorschrift des § 9 zuwiderhandelt, ingleichen wer Gegenstände, welche dem § 9 zuwider hergestellt sind, gewerbsmässig verkauft oder feilhält.

§ 13. Neben der im § 12 vorgesehenen Strafe kann auf Einziehung der verbotswidrig hergestellten, aufbewahrten, verpackten, verkauften oder feilgehaltenen Gegenstände erkannt werden, ohne Unterschied, ob sie dem Verurteilten gehören oder nicht.

Ist die Verfolgung oder Verurteilung einer bestimmten Person nicht ausführbar, so kann auf die Einziehung selbständig erkannt werden.

§ 14. Die Vorschriften des Gesetzes, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genussmitteln und Gebrauchsgegenständen, vom 14. Mai 1878 (Reichs-Gesetzbl. S. 145) bleiben unberührt. Die Vorschriften in den §§ 16, 17 desselben finden auch bei Zuwiderhandlungen gegen die Vorschriften des gegenwärtigen Gesetzes Anwendung.

§ 15. Dieses Gesetz tritt mit dem 1. Mai 1888 in Kraft; mit demselben Tage tritt die Kaiserliche Verordnung, betreffend die Verwendung giftiger Farben, vom 1. Mai 1882 (Reichs-Gesetzblatt S. 55) ausser Kraft.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Kaiserlichen Insiegel.

Gegeben Bad Ems, den 5. Juli 1887.

(L. S.) Wilhelm.

von Boetticher.

Die **chemische Untersuchung** der einschlägigen Färbungen kann sich, wenn nicht gerade besondere Anzeichen für eine bestimmte Farbe vorhanden sind, unter Umständen zu einer recht umfangreichen und lang-

wierigen Arbeit gestalten. Es ist deshalb unerlässlich, eine möglichst eingehende Vorprüfung mit dem Material vorzunehmen, zunächst um festzustellen, ob eine Mineralfarbe, oder eine organische Farbe (Pflanzen- oder Teerfarbe), oder ein Gemisch beider vorliegt. Zu dem Zweck wird man der Reihe nach folgende Operationen anzustellen haben: Man glüht eine kleine Probe auf Platinblech oder im Porzellantiegel, oder man schmilzt mit Soda und Salpeter und prüft die Schmelze, (Glühen in der Boraxperle) dann beobachtet man die Wirkung der einzelnen Lösungsmittel, Wasser, Alkohol, Äther, verdünnte Salzsäure, oder Natronlauge und Ammoniak, behandelt endlich mit Chlor (Salzsäure und chlorsaures Kalium). Öl- und Lackanstriche sind ohne weiteres kenntlich, zu beachten ist aber, dass Firnisanstrich mittelst Äther allein nicht in Firnis und Farbkörper glatt zerlegt werden können, weil der Firnis durch das Eintrocknen zum grössten Teile in Äther unlöslich geworden ist; auch Äther-Alkoholmischung giebt nicht immer befriedigende Resultate.

Liegt Oberflächenfärbung vor (bei Spielwaren, Zucker- und Backwaren) so muss die Farbe vorsichtig abgeschabt werden; sind mehrere Farben vorhanden, so sind sie getrennt von einander loszuschaben und zu untersuchen. Die Färbungen in der Masse lassen sich entweder durch geeignete Lösungsmittel aus dem zerkleinerten Material ausziehen (bei organischen Farbkörpern und bei einzelnen Mineralfarben), oder sie werden, nach Entfernung der organischen Stoffe durch chlorsaures Kalium und Salzsäure, untersucht.

Bei Kautschukwaren kann der Nachweis mineralischer Farbstoffe in der Asche vorgenommen werden. Handelt es sich aber um die quantitative Feststellung der Menge des betr. Farbkörpers, so ist für die hier hauptsächlich angewendeten Farbkörper wie folgt zu verfahren: Zur Bestimmung des Zinks werden 0.5 — 1 *g* der zerkleinerten Substanz mit 20 CC starker Salpetersäure (sp. Gew. 1.40) 10 Minuten lang erwärmt, wodurch der Gummi gelöst wird. Sind nebenher auch noch andere Stoffe zu berücksichtigen, wie Sand, Schwerspat, Thon Eisen, Kalk, so werden diese erst abgeschieden und aus dem Rückstand das Zink aus essigsaurer Lösung ausgefällt. Zur Bestimmung von Schwefelantimon wird die zerkleinerte Kautschukmasse mit der 8—10fachen Menge von krystallisiertem Schwefelnatrium anfangs schwach, dann zum gelinden Glühen erhitzt. Die erkaltete Masse wird mit heissem Wasser ausgezogen und aus dem Filtrat das Schwefelantimon ausgefällt, abfiltriert und in bekannter Weise in die Verbindung SbO_2 übergeführt. Zur Bestimmung des Zinnobers werden 2 *g* zerkleinerte Kautschukmasse mit 30 CC Salpetersäure erhitzt, bis keine roten Dämpfe mehr entweichen, der Kautschuk wird gelöst, der Zinnober bleibt ungelöst. Der am Boden befindliche Zinnober wird erst mehrere Male mit erwärmter Salpetersäure durch Dekantieren, dann mit Wasser gewaschen, schliesslich auf ein Filter gebracht, völlig ausgewaschen, getrocknet, geglüht und gewogen.

Der Nachweis der Farbkörper organischer Natur ist äusserst schwierig und wird für die hier in Frage kommenden Produkte noch dadurch erschwert, dass meist nur wenig Material zur Verfügung steht. Man sucht den Farbkörper durch Behandeln mit geeigneten Lösungsmitteln möglichst rein zu isolieren und vergleicht sein allgemeines Verhalten mit den am Schlusse dieses Abschnittes angeführten Merkmalen der wichtigsten Farbkörper. Das Gesetz erwähnt besonders Gummigutti, Pikrinsäure und Corallin, denen event. noch das Dinitrokresol anzureihen ist.

Die in den §§ 1 und 7 vorgesehenen Vorschriften für den Nachweis von Arsen und Zinn sind gegeben in den Anleitungen der Bekanntmachung vom 10. April 1888.

A. Verfahren zur Feststellung des Vorhandenseins von Arsen und Zinn in gefärbten Nahrungs- oder Genussmitteln (§ 1 des Gesetzes).

I. Feste Körper.

1) Bei festen Nahrungs- oder Genussmitteln, welche in der Masse gefärbt sind, werden 20 *g* in Arbeit genommen, bei oberflächlich gefärbten wird die Farbe abgeschabt und ist soviel des Abschabsels in Arbeit zu nehmen, als einer Menge von 20 *g* des Nahrungs- oder Genussmittels entspricht. Nur wenn solche Mengen nicht verfügbar gemacht werden können, darf die Prüfung auch an geringeren Mengen vorgenommen werden.

2) Die Probe ist durch Reiben oder sonst in geeigneter Weise fein zu verteilen und in einer Schale aus echtem Porzellan mit einer zu messenden Menge reiner Salzsäure von 1,10 bis 1,12 spez. Gewicht und soviel destilliertem Wasser zu versetzen, dass das Verhältnis der Salzsäure zum Wasser etwa wie 1 zu 3 ist. In der Regel werden 25 CC Salzsäure und 75 CC Wasser dem Zweck entsprechen.

Man setzt nun 0,5 *g* chlorsaures Kalium hinzu, bringt die Schale auf ein Wasserbad und fügt — sobald ihr Inhalt die Temperatur des Wasserbades angenommen hat — von 5 zu 5 Minuten weitere kleine Mengen von chlorsaurem Kalium zu, bis die Flüssigkeit hellgelb, gleichförmig und dünnflüssig geworden ist. In der Regel wird ein Zusatz von im ganzen 2 *g* des Salzes dem Zweck entsprechen. Das verdampfende Wasser ist dabei von Zeit zu Zeit zu ersetzen. Wenn man den genannten Punkt erreicht hat, so fügt man nochmals 0,5 *g* chlorsaures Kalium hinzu und nimmt die Schale alsdann von dem Wasserbade. Nach völligem Erkalten bringt man ihren Inhalt auf ein Filter, lässt die Flüssigkeit in eine Kochflasche von etwa 400 CC völlig ablaufen und erhitzt sie auf dem Wasserbade, bis der Geruch nach Chlor nahezu verschwunden ist. Das Filter samt dem Rückstande, welcher sich in der Regel zeigt, wäscht man mit heissem Wasser gut aus, verdampft das Waschwasser im Wasserbade bis auf etwa 50 CC und vereinigt diese Flüssigkeit samt einem etwa darin entstandenen Niederschlage mit dem Hauptfiltrate. Man beachte, dass die Gesamtmenge der Flüssigkeit mindestens das Sechsfache der angewendeten Salzsäure betragen muss. Wenn z. B. 25 CC Salzsäure verwendet wurden, so muss das mit dem Waschwasser vereinigte Filtrat mindestens 150, besser 200 bis 250 CC betragen.

3) Man leitet nun durch die auf 60 bis 80° C. erwärmte und auf dieser Temperatur erhaltene Flüssigkeit 3 Stunden lang einen langsamen Strom von reinem, gewaschenem Schwefelwasserstoffgas, lässt hierauf die Flüssigkeit unter fortwährendem Einleiten des Gases erkalten und stellt die dieselben enthaltende Kochflasche, mit Filtrierpapier leicht bedeckt, mindestens 12 Stunden an einen mässig warmen Ort.

4) Ist ein Niederschlag entstanden, so ist derselbe auf ein Filter zu bringen, mit schwefelstoffhaltigem Wasser auszuwaschen und dann in noch feuchtem Zustande mit mässig gelbem Schwefelammonium zu behandeln, welches vorher mit etwas ammoniakalischem Wasser verdünnt worden ist. In der Regel werden 4 CC Schwefelammonium, 2 CC Ammoniakflüssigkeit von etwa 0,96 spez. Gewicht und 15 CC Wasser dem Zweck entsprechen. Den bei der Behandlung mit Schwefelammonium verbleibenden Rückstand wäscht man mit schwefelammoniumhaltigem Wasser aus und verdampft das Filtrat und das Waschwasser in einem tiefen Porzellanschälchen von etwa 6 *Cm* Durchmesser bei gelinder Wärme bis zur Trockne. Das nach der Verdampfung Zurückbleibende übergiesst man, unter Bedeckung der Schale mit einem Uhrglase, mit etwa 3 CC

roter, rauchender Salpetersäure und dampft dieselbe bei gelinder Wärme behutsam ab. Erhält man hierbei einen im feuchten Zustande gelb erscheinenden Rückstand, so schreitet man zu der sogleich zu beschreibenden Behandlung. Ist der Rückstand dagegen dunkel, so muss er von neuem so lange der Einwirkung von roter, rauchender Salpetersäure ausgesetzt werden, bis er in feuchtem Zustande gelb erscheint.

5) Man versetzt den noch feuchten Rückstand mit fein zerriebenem kohlensaurem Natrium, bis die Masse stark alkalisch reagiert, fügt 2 *g* eines Gemenges von 3 Teilen kohlensaurem mit 1 Teil salpetersaurem Natrium hinzu und mischt unter Zusatz von etwas Wasser, so dass eine gleichartige, breiige Masse entsteht. Die Masse wird in dem Schälchen getrocknet und vorsichtig bis zum Sintern oder beginnenden Schmelzen erhitzt. Eine weitergehende Steigerung der Temperatur ist zu vermeiden. Man erhält so eine farblose oder weisse Masse. Sollte dies ausnahmsweise nicht der Fall sein, so fügt man noch etwas salpetersaures Natrium hinzu, bis der Zweck erreicht ist.*)

6) Die Schmelze weicht man in gelinder Wärme mit Wasser auf und filtriert durch ein nasses Filter. Ist Zinn zugegen, so findet sich dieses nun im Rückstande auf dem Filter in Gestalt weissen Zinnoxyds, während das Arsen als arsensaures Natrium im Filtrat enthalten ist. Wenn ein Rückstand auf dem Filter verblieben ist, so muss berücksichtigt werden, dass auch in das Filtrat kleine Mengen Zinn übergegangen sein können. Man wäscht den Rückstand einmal mit kaltem Wasser, dann dreimal mit einer Mischung von gleichen Teilen Wasser und Alkohol aus, dampft die Waschflüssigkeit soweit ein, dass das mit dieser vereinigte Filtrat etwa 10 *ccm* beträgt, und fügt verdünnte Salpetersäure tropfenweise hinzu, bis die Flüssigkeit eben sauer reagiert. Sollte hierbei ein geringer Niederschlag von Zinnoxydhydrat entstehen, so filtriert man denselben ab und wäscht ihn wie oben angegeben aus. Wegen der weiteren Behandlung zum Nachweise des Zinns vgl. No. 10.

7) Zum Nachweise des Arsens wird dasselbe zunächst in arsenmolybdänsaures Ammonium übergeführt. Zu diesem Zwecke vermischt man die nach obiger Vorschrift mit Salpetersäure angesäuerte, durch Erwärmen von Kohlensäure und salpetriger Säure befreite, darauf wieder abgekühlte, klare (nötigenfalls filtrierte) Lösung, welche etwa 15 CC betragen wird, in einem Kochfläschchen mit etwa dem gleichen Raumteile einer Auflösung von molybdänsaurem Ammonium in Salpetersäure**) und lässt zunächst 3 Stunden ohne Erwärmen stehen. Enthielte nämlich die Flüssigkeit infolge mangelhaften Auswaschens des Schwefelwasserstoff-Niederschlages etwas Phosphorsäure, so würde sich diese als phosphormolybdänsaures Ammonium abscheiden, während bei richtiger Ausführung der Operationen ein Niederschlag nicht entsteht.

8) Die klare bezw. filtrierte Flüssigkeit erwärmt man auf dem Wasserbade, bis sie etwa 5 Minuten lang die Temperatur des Wasserbades an-

---

*) Sollte die Schmelze trotzdem schwarz bleiben, so rührt dies in der Regel von einer geringen Menge Kupfer her, da Schwefelkupfer in Schwefelammonium nicht ganz unlöslich ist.

**) Die oben bezeichnete Flüssigkeit wird erhalten, indem man 1 Teil Molybdänsäure in 4 Teilen Ammoniak von etwa 0,96 spez. Gewicht löst und die Lösung in 15 Teile Salpetersäure von 1,2 spez. Gewicht giesst. Man lässt die Flüssigkeit dann einige Tage in mässiger Wärme stehen und zieht sie, wenn nötig, klar ab.

genommen hat.*) Ist Arsen vorhanden, so entsteht ein gelber Niederschlag von arsenmolybdänsaurem Ammonium, neben welchem sich meist auch weisse Molybdänsäure ausscheidet. Man giesst die Flüssigkeit nach einstündigem Stehen durch ein Filterchen von dem der Hauptsache nach in der kleinen Kochflasche verbleibenden Niederschlage ab, wäscht diesen zweimal mit kleinen Mengen einer Mischung von 100 Teilen Molybdänlösung, 20 Teilen Salpetersäure, von 1,2 spez. Gewicht und 80 Teilen Wasser aus, löst ihn dann unter Erwärmen in 2 bis 4 CC wässriger Ammonflüssigkeit von etwa 0,96 spez. Gewicht, fügt etwa 4 CC Wasser hinzu, giesst, wenn erforderlich, nochmals durch das Filterchen, setzt $^1/_4$ Raumteil Alkohol und dann 2 Tropfen Chlormagnesium-Chlorammonium-Lösung hinzu. Das Arsen scheidet sich sogleich oder beim Stehen in der Kälte als weisses, mehr oder weniger krystallinisches arsensaures Ammonium-Magnesium ab, welches abzufiltrieren und mit einer möglichst geringen Menge einer Mischung von 1 Teil Ammoniak, 2 Teilen Wasser und 1 Teil Alkohol auszuwaschen ist.

9) Man löst alsdann den Niederschlag in einer möglichst kleinen Menge verdünnter Salpetersäure, verdampft die Lösung bis auf einen ganz kleinen Rest und bringt einen Tropfen auf ein Porzellanschälchen, einen anderen auf ein Objektglas. Zu ersterem fügt man einen Tropfen einer Lösung von salpetersaurem Silber, dann vom Rande aus einen Tropfen wässeriger Ammonflüssigkeit von 0,96 spez. Gewicht; ist Arsen vorhanden, so muss sich in der Berührungszone ein rotbrauner Streifen von arsensaurem Silber bilden. Den Tropfen auf dem Objektglase macht man mit einer möglichst kleinen Menge wässriger Ammonflüssigkeit alkalisch; ist Arsen vorhanden, so entsteht sogleich oder sehr bald ein Niederschlag von arsensaurem Ammonmagnesium, der, unter dem Mikroskop betrachtet, sich als aus spiessigen Kryställchen bestehend erweist.

10) Zum Nachweise des Zinns ist das, oder sind die das Zinnoxyd enthaltenden Filterchen zu trocknen, in einem Porzellantiegelchen einzuäschern und demnächst zu wägen**). Nur wenn der Rückstand (nach Abzug der Filterasche) mehr als 2 *mg* beträgt, ist eine weitere Untersuchung auf Zinn vorzunehmen. In diesem Falle bringt man den Rückstand in ein Porzellanschiffchen, schiebt dieses in eine Röhre von schwer schmelzbarem Glase, welche vorn zu einer langen Spitze mit feiner Öffnung ausgezogen ist, und erhitzt in einem Strom reinen, trocknen Wasserstoffgases bei allmählich gesteigerter Temperatur, bis kein Wasser mehr auftritt, und somit alles Zinnoxyd reduziert ist. Man lässt im Wasserstrom erkalten, nimmt das Schiffchen aus der Röhre, neigt es ein wenig, bringt wenige Tropfen Salzsäure von 1,10 bis 1,12 spez. Gewicht in den unteren Teil desselben, schiebt es wieder in die Röhre, leitet einen langsamen Strom Wasserstoff durch dieselbe, neigt sie so, dass die Salzsäure im Schiffchen mit dem reduzierten Zinn in Berührung kommt, und erhitzt ein wenig. Es löst sich dann das Zinn unter Entbindung von etwas Wasserstoff in der Salzsäure zu Zinnchlorür. Man lässt im Wasserstoffstrom erkalten, nimmt das Schiffchen aus der Röhre, bringt nötigenfalls noch einige Tropfen einer Mischung von 3 Teilen Wasser und 1 Teil Salzsäure

*) Am sichersten ist es, das Erhitzen so lange fortzusetzen, bis sich Molybdänsäure auszuscheiden beginnt.

**) Sollte der Rückstand infolge eines Gehaltes an Kupferoxyd schwarz sein, so erwärmt man ihn mit Salpetersäure, verdampft im Wasserbad zur Trockne, setzt einen Tropfen Salpetersäure und etwas Wasser zu, filtriert, wäscht aus, glüht und wägt erst dann.

hinzu und prüft Tropfen der erhaltenen Lösung auf Zinn mit Quecksilberchlorid, Goldchlorid und Schwefelwasserstoff, und zwar mit letzterem vor und nach Zusatz einer geringen Menge Bromsalzsäure oder Chlorwasser.

Bleibt beim Behandeln des Schiffchen-Inhalts ein schwarzer Rückstand, der in Salzsäure unlöslich ist, so kann derselbe Antimon sein.

II. Flüssigkeiten, Fruchtgelées u. dgl.

11) Von Flüssigkeiten, Fruchtgelées und dergleichen ist eine solche Menge abzuwägen, dass die darin enthaltene Trockensubstanz etwa 20 *g* beträgt, also z. B. von Himbeersyrup etwa 30 *g*, von Johannisbeergelée etwa 35 *g*, von Rotwein, Essig oder dergleichen etwa 800 bis 1000 *g*. Nur wenn solche Mengen nicht verfügbar gemacht werden können, darf die Prüfung auch an einer geringeren Menge vorgenommen werden.

12) Fruchtsäfte, Gelées und dergleichen werden genau nach Abschnitt I mit Salzsäure, chlorsaurem Kalium u. s. w. behandelt; dünne, nicht sauer reagierende Flüssigkeiten konzentriert man durch Abdampfen bis auf einen kleinen Rest und behandelt diesen nach Abschnitt I mit Salzsäure und chlorsaurem Kalium u. s. w.; dünne, sauer reagierende Flüssigkeiten aber destilliert man bis auf einen geringen Rückstand ab und behandelt diesen nach Abschnitt I mit Salzsäure, chlorsaurem Kalium u. s. w. — In das Destillat leitet man nach Zusatz von etwas Salzsäure ebenfalls Schwefelwasserstoff und vereinigt einen etwa entstehenden Niederschlag mit dem nach No. 3 zu erhaltenden.

B. Verfahren zur Feststellung des Arsengehalts in Gespinnsten oder Geweben (§ 7 des Gesetzes).

13*) Man zieht 30 *g* des zu untersuchenden Gespinnstes oder Gewebes, nachdem man dasselbe zerschnitten hat, drei bis vier Stunden lang mit destilliertem Wasser bei 70 bis 80° C. aus, filtriert die Flüssigkeit, wäscht den Rückstand aus, dampft Filtrat und Waschwasser bis auf etwa 25 CC ein, lässt erkalten, fügt 5 CC reine konzentrierte Schwefelsäure hinzu und prüft die Flüssigkeit im Marshschen Apparat unter Anwendung arsenfreien Zinks auf Arsen.

Wird ein Arsenspiegel erhalten, so war Arsen in wasserlöslicher Form in dem Gespinnste oder Gewebe vorhanden.

14) Ist der Versuch unter No. 13 negativ ausgefallen, so sind weitere 10 *g* des Stoffes anzuwenden und dem Flächeninhalte nach zu bestimmen. Bei Gespinnsten ist der Flächeninhalt durch Vergleichung mit einem Gewebe zu ermitteln, welches aus einem gleichartigen Gespinnste derselben Fadenstärke hergestellt ist.

15) Wenn die nach No. 13 und 14 erforderlichen Mengen des Gespinnstes oder Gewebes nicht verfügbar gemacht werden können, dürfen die Untersuchungen an geringeren Mengen, sowie, im Fall No. 14, auch an einem Teile des nach No. 13 untersuchten, mit Wasser ausgezogenen und wieder getrockneten Stoffes vorgenommen werden.

16) Das Gespinnst oder Gewebe ist in kleine Stücke zu zerschneiden, welche in eine tubulierte Retorte aus Kaliglas von etwa 400 CC Inhalt

---

*) Es bleibt dem Untersuchenden unbenommen, vorweg mit dem Marsh'schen Apparate an einer genügend grossen Probe festzustellen, ob überhaupt Arsen in dem Gespinnste oder Gewebe vorhanden ist. Bei negativem Ausfalle eines solchen Versuchs bedarf es nicht der weiteren Prüfungen nach No. 13 etc., 16 etc.

zu bringen und mit 100 CC reiner Salzsäure von 1,19 spez. Gewicht zu übergiessen sind. Der Hals der Retorte sei ausgezogen und in stumpfem Winkel gebogen. Man stellt dieselbe so, dass der an den Bauch stossende Teil des Halses schief aufwärts, der andere Teil etwas schräg abwärts gerichtet ist. Letzteren schiebt man in die Kühlröhre eines Liebigschen Kühlapparates und schliesst die Berührungsstelle mit einem Stück Kautschukschlauch. Die Kühlröhre führt man luftdicht in eine tubulierte Vorlage von etwa 500 CC Inhalt. Die Vorlage wird mit etwa 200 CC Wasser beschickt, und, um sie abzukühlen, in eine mit kaltem Wasser gefüllte Schale eingetaucht. Den Tubus der Vorlage verbindet man in geeigneter Weise mit einer mit Wasser beschickten Péligotschen Röhre.

17) Nach Ablauf von etwa einer Stunde bringt man 5 CC einer aus Krystallen bereiteten kaligesättigten Lösung von arsenfreiem Eisenchlorür in die Retorte und erhitzt deren Inhalt. Nachdem der überschüssige Chlorwasserstoff entwichen, steigert man die Temperatur, so dass die Flüssigkeit ins Kochen kommt und destilliert, bis der Inhalt stärker zu steigen beginnt. Man lässt jetzt erkalten, bringt nochmals 50 CC der Salzsäure von 1,19 spez. Gewicht in die Retorte und destilliert in gleicher Weise ab.

18) Die durch organische Substanzen braun gefärbte Flüssigkeit in der Vorlage vereinigt man mit dem Inhalt der Péligotschen Röhre, verdünnt mit destilliertem Wasser etwa auf 600 bis 700 CC und leitet, anfangs unter Erwärmen, dann in der Kälte, reines Schwefelwasserstoffgas ein.

19) Nach 12 Stunden filtriert man den braunen, zum Teil oder ganz aus organischen Substanzen bestehenden Niederschlag auf einem Asbestfilter ab, welches man durch entsprechendes Einlegen von Asbest in einen Trichter, dessen Röhre mit einem Glashahn versehen ist, hergestellt hat. Nach kurzem Auswaschen des Niederschlags schliesst man den Hahn und behandelt den Niederschlag in dem Trichter unter Bedecken mit einer Glasplatte oder einem Uhrglas mit wenigen CC Bromsalzsäure, welche durch Auflösen von Brom in Salzsäure von 1,19 spez. Gewicht hergestellt worden ist. Nach etwa halbstündiger Einwirkung lässt man die Lösung durch Öffnen des Hahns in den Fällungskolben abfliessen, an dessen Wänden häufig noch geringe Anteile des Schwefelwasserstoff-Niederschlags haften. Den Rückstand auf dem Asbestfilter wäscht man mit Salzsäure von 1,19 spez. Gewicht aus.

20) In dem Kolben versetzt man die Flüssigkeit wieder mit überschüssigem Eisenchlorür und bringt den Kolbeninhalt unter Nachspülen mit Salzsäure von 1,19 spez. Gewicht in eine entsprechend kleinere Retorte eines zweiten, im übrigen dem in No. 16 beschriebenen gleichen Destillierapparats, destilliert, wie in No. 17 angegeben, ziemlich weit ab, lässt erkalten, bringt nochmals 50 CC Salzsäure von 1,19 spez. Gewicht in die Retorte und destilliert wieder ab.

21) Das Destillat ist jetzt in der Regel wasserhell. Man verdünnt es mit destilliertem Waseer auf etwa 700 *ccm*, leitet Schwefelwasserstoff wie in No. 18 angegeben, ein, filtriert nach 12 Stunden das etwa niedergefallene dreifache Schwefelarsen auf einem, nacheinander mit verdünnter Salzsäure, Wasser und Alkohol ausgewaschnen, bei 110° C. getrockneten und gewogenen Filterchen ab, wäscht den Rückstand auf dem Filter erst mit Wasser, dann mit absolutem Alkohol, mit erwärmtem Schwefelkohlenstoff und schliesslich wieder mit absolutem Alkohol aus, trocknet bei 110° C. und wägt.

22) Man berechnet aus dem erhaltenen dreifachen Schwefelarsen die Menge des Arsens und ermittelt, unter Berücksichtigung des nach No. 14 festgestellten Inhalts der Probe, die auf 100 *qcm* des Gespinnstes oder Gewebes entfallende Arsenmenge.

Beurteilung. Für die Praxis genügt es in vielen Fällen nicht, nur festzustellen, ob nach dem Gesetz verbotene Stoffe zur Anwendung gelangt sind oder nicht, sondern es wird meist nötig, mit Sicherheit anzugeben, welche Farben vorliegen. Von den im Gesetz angeführten verbotenen Stoffen sind einzelne in bestimmten Verbindungen für zulässig erachtet worden; auch hieraus ergiebt sich die Notwendigkeit, den Farbkörper als solchen zu isolieren. Aus diesem Grunde ist bereits die Notwendigkeit einer sehr eingehenden Vorprüfung betont worden, um gleich über den Charakter des fraglichen Farbkörpers einigen Aufschluss zu erhalten.

Es erscheint hiernach angezeigt, eine kurze Charakteristik der gebräuchlichsten Farbkörper zu geben.

a) Mineralfarben.

Weisse Farben. Bleiweiss (Kremserweiss, Schieferweiss, Malerweiss, Silberweiss, Perlweiss) besteht aus kohlensaurem Blei und Bleioxydhydrat; löst sich in Salzsäure, in der Wärme unter Aufbrausen, auf und lässt beim Erkalten kleine glänzende Krystalle fallen, löst sich beim Erwärmen in Natronlauge, wird beim Glühen gelb und liefert kleine Bleikörner. Verfälschungen sind: Schwerspat, seltener Kreide, Thon oder Gips.

Schwerspat (*Blanc fixe*, Permanentweiss, Neuweiss, Bleiweisssurrogat) ist in Säuren und Laugen völlig unlöslich, giebt beim Glühen mit Kohlenpulver oder Öl einen graugelben, beim Befeuchten nach Schwefelwasserstoff riechenden Rückstand.

Zinkweiss, Zinkoxyd, ist in Salzsäure ohne Aufbrausen löslich, löslich in Natronlauge, wird beim Glühen schwach gelb, beim Erkalten wieder weiss, giebt mit salpetersaurer Kobaltlösung befeuchtet vor dem Lötrohr eine grüne Masse.

Lithopone, ein Gemenge von Zinkoxyd mit Schwefelzink, entwickelt beim Übergiessen mit Salzsäure Schwefelwasserstoff, verhält sich beim Glühen ebenso wie Zinkoxyd und giebt nach dem Glühen die Kobaltreaktion. Lithopone wird häufig mit Schwerspat oder Kreide verfälscht.

Kreide (Schlämmkreide, Wienerkalk, Bologneserkalk, Marmorweiss) ist kohlensaurer Kalk, der sich in Salzsäure unter Aufbrausen klar löst, verändert seine äussere Beschaffenheit beim Glühen nicht, erzeugt aber dann auf feuchtem Curcumapapier Braunfärbung.

Gips (Frauenweiss, Marienglas, Alabaster) ist krystallinischer, schwefelsaurer Kalk mit nur geringem Deckvermögen, löst sich in geringer Menge in Wasser. Die Lösung wird einerseits durch Baryumsalze, andererseits durch oxalsaures Ammon getrübt. Beim Glühen giebt Gips Wassertropfen an den kälteren Teilen des Gefässes.

Thon verändert sich beim Glühen wenig, mit Kobaltlösung befeuchtet entsteht beim Erhitzen Blaufärbung.

Rote Farben. Zinnober (Chinesisch-, Vermillon-, Pariser-Rot) Schwefelquecksilber ist in Säuren unlöslich und wird nach längerem Kochen mit Lauge gelblich, beim Glühen verflüchtigt es sich unter Entwicklung von schwefliger Säure.

Mennige (Minium, Bleirot), ein Gemisch von Bleioxyd mit Bleisuperoxyd, entwickelt mit Salzsäure Chlor und wird dabei weiss, durch Natronlauge wird Mennige wenig verändert, beim Glühen auf der Kohle verbleiben Bleikörner, beim Übergiessen mit Salpetersäure entsteht Braunfärbung, auf Zusatz von Oxalsäure klare Lösung.

Chromrot, basisch chromsaures Blei, giebt mit Salzsäure eine grüne Lösung und weissen Bodensatz unter schwacher Chlorentwicklung, löst sich in Natronlauge mit gelber Farbe auf, schmilzt beim Glühen zu einer rotbraunen Masse, beim Glühen auf Kohle entstehen Bleikörner. Wird sehr viel mit Schwerspat oder Thon verfälscht.

Englischrot (Rote Erde, *Caput mortuum*, Blutstein, Polierrot, Nürnbergerrot, roter Bolus) mit Eisenoxyd gemengter Thon, löst sich nur zum Teil in Salzsäure mit gelber Farbe, bleibt mit Natronlauge unverändert und wird beim Glühen rot bis schwarzbraun.

Gelbe Farben. Chromgelb verhält sich ebenso wie Chromrot.

Neapelgelb (Neapolitanische Erde), antimonsaures Blei wird beim Kochen mit Salzsäure erst orangegelb, dann weiss, mit Natronlauge rötlich gelb, giebt beim Glühen auf Kohle einen weissen Rauch unter Hinterlassung von Körnern aus Antimonblei.

Kasseler Gelb (Mineral-, Montpellier-, Pariser-, Veroneser-

Turners Gelb) ist Bleioxyd-Chlorblei, wird beim Kochen mit Salzsäure erst orangegelb, dann weiss, beim Kochen mit Natronlauge heller, löst sich dabei zum Teil zu einer weingelben Flüssigkeit.

Zinkgelb, im wesentlichen basisch-chromsaures Zink, das in reinen helleren Nüancen mehr Zinkoxyd enthält, löst sich in Salzsäure unter schwacher Chlorentwicklung zu einer grünen Lösung auf; in Natronlauge mit gelber Farbe löslich.

Ultramaringelb (Gelbin), chromsaures Baryum, ist in Salzsäure mit grüner Farbe löslich, die Lösung giebt mit Schwefelsäure einen weissen Niederschlag, verändert sich beim Glühen nur wenig.

Gelber Ocker (*Terra di Siena*, gelbe Erde, gelbe Hausfarbe, Goldocker), ein mit Eisenoxydhydrat gemischter Thon, löst sich nur zum Teil in Salzsäure mit gelber Farbe unter Zurücklassung eines helleren Rückstandes, wird durch Natronlauge braun, beim Glühen rot bis braunrot.

Schüttgelb, eine mit Alaun versetzte und mit Kreide niedergeschlagene Abkochung gelber Pflanzenfarbstoffe, welche sich in Salzsäure unter Aufbrausen löst, durch Natronlauge braun gefärbt wird, verkohlt beim Erhitzen und hinterlässt schliesslich einen weissen, unverbrennlichen Rückstand, welcher, auf feuchtes Curcumapapier gelegt, dieses bräunt.

Blaue Farben. Smalte (Sächsischblau, Streublau, Königsblau, Kaiserblau) ist eine mit Kobaltoxydul gefärbte Glasmasse, wird beim Kochen mit Salzsäure grüngelb, verändert sich durch Natronlauge nicht, ebensowenig beim Glühen; in der Boraxperle erhitzt Blaufärbung. Smalte ist in seltenen Fällen arsenfrei.

Ultramarin (natürliches Ultramarin = Lazurstein, das künstliche = Lazurblau, Azurblau Utremer) wird beim Übergiessen mit Salzsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff entfärbt, durch Natronlauge nicht verändert; beim Erhitzen darf die Farbe höchstens etwas von ihrem Feuer verlieren. Ultramarin ist, wenn es in Substanz zur Untersuchung kommt, stets auf seine Widerstandsfähigkeit gegen Alaunlösung (durch Übergiessen mit heisser Alaunlösung darf der Farbton nicht geändert werden) zu prüfen.

Bergblau (Mineralblau, Englisches, Hamburger, Kalk-, Kupfer-, Neuwieder Blau) besteht aus wasserhaltigem, basisch kohlensaurem

Kupfer und ist meist kalkhaltig, löst sich in Salzsäure unter Aufbrausen zu einer gelbgrünen Lösung; mit Natronlauge erwärmt wird es schwarz, färbt beim Glühen die Flamme grün unter Hinterlassung eines schwarzen Rückstandes.

Berliner Blau (Preussisches, Sächsisches, Luisen-, Öl-, Neu-, Wasch- oder Wasser-Blau), eine Verbindung von Eisencyanür mit Eisencyanid in wechselnden Mengenverhältnissen, wird durch Kochen mit Salzsäure missfarbig, dann gelb, beim Eingiessen in Wasser aber wieder blau, mit Natronlauge tritt Entfärbung und teilweise Lösung ein, die Lösung enthält Ferrocyanatrium. Löst sich in Oxalsäure und in weinsaurem Ammonium, die oxalsaure Lösung wird als blaue Tinte verwendet.

Pariser Blau hat dieselbe Zusammensetzung, auf dem Bruch kupferähnlichen Glanz, welcher durch Reiben oder Ritzen verschwindet.

Thenards-Blau (Kobaltultramarin, Ultramarinblau) ist Kobaltoxydul-Thonerde, wird weder durch Salzsäure, noch durch Natronlauge, noch durch Erhitzen verändert. Ist auf Arsengehalt zu prüfen.

Grüne Farben. Bremergrün (Berggrün, Braunschweiger Grün) ist mit Gips vermischtes Kupferoxydhydrat, giebt mit Salzsäure eine gelbgrüne Lösung mit weissem Rückstand, wird beim Erwärmen mit Natronlauge schwarz, beim Glühen färbt sich der Rand der Flamme grün, der Rückstand wird schwarz und giebt mit Soda auf der Kohle Kupferflitterchen. In Ammoniak zum grössten Teil mit tiefblauer Farbe löslich.

Grünspan ist basisch essigsaures Kupfer, löst sich in Salzsäure unter Entwicklung von Essigsäuredämpfen mit gelbgrüner Farbe ohne Rückstand; verhält sich im übrigen wie Bremer Grün.

Scheelesches Grün (Schwedisch-Grün, Mineralgrün) ist arsenigsaures Kupfer, Schweinfurter Grün (Original-, Patent-, Kasseler-, Wiener-, Papagey-, Mitis-Grün etc.) ist arsenigsaures Kupfer mit essigsaurem Kupfer. Beide verhalten sich gleich; geben mit Salzsäure gelbgrüne Lösung, mit Natronlauge erwärmt entsteht blaue, in der Wärme rote, orangerote bis gelbe Farbe, sie werden beim Glühen schwarz unter Ausstossung eines knoblauchähnlichen Geruches, wobei der Saum der Flamme sich grün färbt. Sehr giftig!

Grüner Zinnober (Ölgrün, Neapelgrün, Laubgrün, Chrom-

grün) ist ein wechselndes Gemenge von Berlinerblau mit Chromgelb; wird mit Salzsäure blaugrün unter Ausscheidung von Krystallen von Chlorblei, mit Natronlauge gelb, die Lösung enthält chromsaures Natron und Blutlaugensalz. Beim Erhitzen tritt Verkohlung ein, nachher ein braungelber Rückstand, beim Erhitzen mit Soda auf der Kohle enstehen Bleikörner.

Guignets Grün ist Chromoxyd mit Wasser, giebt mit Salzsäure grüne Lösung, wird durch Natronlauge und beim Erhitzen nicht verändert.

Rinnmanns Grün ist Kobaltoxydul-Zinnoxyd, wird weder durch Salzsäure noch durch Natronlauge, noch durch Glühen verändert. Ist auf Arsen zu prüfen!

Grünerde (Steingrün, cyprische, tyroler, böhmische oder veroneser Erde) ist kieselsaures Eisenoxyduloxyd mit Kalk und Magnesia, wird durch heisse Salzsäure bräunlich gelb gelöst, durch Natronlauge wenig dunkler gefärbt, beim Glühen braunrot.

Braune Farben. Umbra (Kesselbraun, Spanisch Braun, van Dyk's Braun, Eisenacher Braun) ist ein Gemenge von Eisenoxyd mit Manganoxyd, in Salzsäure mit gelber Farbe nur zum Teil löslich, wird durch Natronlauge etwas dunkler, beim Glühen braunrot.

Wad (Manganbraun, mineralischer Bister), ein Gemenge von Manganoxyd mit Superoxydhydrat, löst sich zum grössten Teil in Salzsäure unter Chlorentwicklung, wird durch Natronlauge nicht verändert, beim Glühen schwarz, iu der Boraxperle violett.

Schwarze Farben. Beinschwarz (Gebranntes Elfenbein, Stiefelwichsschwarz) ist Knochenkohle, braust beim Übergiessen mit Salzsäure wenig auf und löst sich zum Teil auf, wird durch Natronlauge nicht verändert, hinterlässt beim Glühen einen weissen Rückstand von phosphorsaurem Kalk.

Russ (Kien-, Lampen-, Öl-Russ, Frankfurter, Reben-, Ölschwarz), wird weder durch Salzsäure, noch durch Natronlauge verändert, verbrennt beim Glühen ohne Rückstand.

Graphit (Reissblei, Ofenschwärz, Eisenschwarz, Wasserblei) ist mineralischer Kohlenstoff, wird weder durch Salzsäure noch durch Natronlauge verändert, verbrennt vor dem Lötrohr sehr schwer unter Hinterlassung eines geringfügigen roten Rückstandes.

b) Pflanzenfarben.

Carmin ist Cochenillerot mit wenig Alaunerde, löst sich in Salzsäure gelblich, in Natronlauge mit violetter Farbe auf und verbrennt beim Glühen unter Zurücklassung von wenig Asche. In Ammoniak vollständig löslich.

Orseillerot bildet eine in Wasser mit rotvioletter Farbe lösliche Farbe; die wässrige Lösung wird durch Salzsäure rot gefällt, auf Zusatz von Natronlauge entsteht violette Lösung.

Rote Farblacke werden hergestellt, indem man die Abkochungen von Cochenille, Krapp, Alizarin- oder Rotholz mit Alaun versetzt und mit Soda niederschlägt. Sie lösen sich in Salzsäure mit trübgelber Farbe, in Natronlauge violettrot. Beim Verbrennen hinterbleibt ziemlich viel rein weisse Asche. (Werden hauptsächlich für Buntpapiere verwendet).

Gummigutti (Gutti, Cambogium), das Gummiharz von *Garcinia Morella*, liefert mit Wasser eine zarte, gelbe Emulsion, ist zum Teil in Alkohol, zum Teil in Wasser löslich, die Lösung in Natronlauge ist malagafarben, schmilzt beim Glühen und verbrennt.

Catechu kommt in braunen, farblosen Massen auf den Markt, löst sich in Wasser fast vollständig auf, in der Lösung erzeugt Salzsäure einen geringen schmutzig gelben Niederschlag, löst sich in Natronlauge mit gelb- bis braunroter Farbe, die Lösung in Ammoniak ist etwas heller, Eisenchlorid erzeugt in der Lösung einen olivengrünen Niederschlag.

Indigblau kommt als Indigcarmin, die durch Kochsalz gefällte gereinigte Lösung des Indigos in Schwefelsäure oder als gelöster Indigo (schwefelsaurer Indigo, Indigotinktur) zur Verwendung. Die Lösung in Natronlauge ist gelbbraun und wird durch Säure gebläut. Beim Glühen wird der Farbkörper zerstört, er hinterlässt, wenn er als Natronsalz zugegen war, eine weisse. aus schwefelsaurem Natron bezw. Schwefelnatrium bestehende Asche.

Flechtenblau, Lackmus, ein Gemenge von Gips und Kalk mit der blauen Farbe mehrerer Flechtenarten. **Orseille** oder **Persico**, ein Farbebrei oder trocknes Pulver, welches aus Flechten durch Fäulnis und Urin oder Ammoniakzusatz gewonnen wird. Es wird durch Salzsäure zum Teil mit roter Farbe gelöst, die Lösung wird durch

Natronlauge wieder blau, nach dem Glühen hinterbleiben die Beimengungen.

Blauholzblau. Beim Betupfen mit Salzsäure entstehen rotgelbe Flecke, die Lösung in Natronlauge ist violett, durch Chlorkalklösung wird die Farbe zerstört. Die Asche enthält Thonerde, häufig auch Kupfer.

Saftgrün (Blasengrün, Kreuzbeerengrün, Seegrün, Chemischgrün) ist der Thonerdelack des Kreuzbeerenextraktes, wird durch Salzsäure rotbraun, durch Natriumlauge bräunlich grün und hinterlässt nach dem Glühen eine weitere thonerdehaltige Asche.

Quercitron und Gelbholzgrün; die organischen gelben Farbholzlösungen mit Kupfervitriol und Ätznatron niedergeschlagen, geben mit Salzsäure eine braungrüne trübe Lösung, mit Natronlauge eine gelbe Lösung mit schwarzem Rückstand. Die Asche ist schwarz und giebt beim Glühen auf Kohle Kupferflitterchen.

c) Teerfarben.

Die Zahl der in der Technik verwendeten Teerfarben nimmt von Jahr zu Jahr zu und es ist bei der grossen Mannigfaltigkeit der Produkte eine ungemein schwierige Aufgabe, ein bestimmtes Urteil über die Natur eines Teerfarbstoffes abzugeben. O. N. Witt hat*) einen Versuch für eine qualitative Analyse der im Handel vorkommenden Farbstoffe gemacht, auf welche hier für den Fall, dass eine solche in der Praxis nötig werden sollte, verwiesen werden muss.

*) Chem. Industrie 1886, p. 1.

Sach-Register.

Druck von Emil Herrmann senior in Leipzig.







